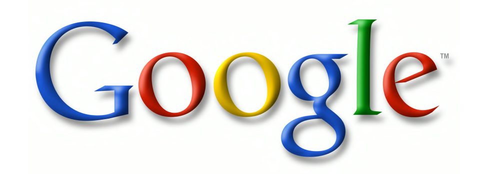




Dr. Otto N. Witt,

Die Chemische Industrie

auf der

Weltausstellung zu Chicago

und in den

Vereinigten Staaten von Nord-Amerika

im Jahre 1893.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Die Chemische Industrie

auf der

Columbischen Weltausstellung zu Chicago

und in den

Vereinigten Staaten von Nord-Amerika

im Jahre 1893.

Bericht,

dem Königlich Preussischen Staatsminister und Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten, Herrn **Dr. Bosse**, Excellenz

erstattet

von

Dr. Otto N. Witt,

Professor der Chemischen Technologie an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin.

BERLIN 1894.

R. Gaertner's Verlagsbuchhandlung

Hermann Heyfelder.

SW. Schönebergerstrasse 26.

Vorbemerkung.

Der nachfolgende, dem Herrn Cultusminister erstattete Reisebericht erschien zunächst, mit Erlaubnifs des Herrn Ministers, in den Nummern 2, 3, 4, 5, 6 und 7 des Jahrgangs 1894 der „Chemischen Industrie". Er ist das unmittelbare Ergebnifs der von mir während einer viermonatlichen Reise in den Vereinigten Staaten und Canada gesammelten Beobachtungen.

Indem ich ihn hiermit in Buchform der Oeffentlichkeit übergebe, bitte ich um nachsichtige und wohlwollende Beurtheilung seines naturgemäfs fragmentarischen Inhalts.

Otto N. Witt.

Inhalts-Verzeichniss.



Einleitung.

Durch Erlafs Seiner Excellenz, des Herrn Cultusministers, vom 14. Juni 1893 wurde ich beauftragt, als sein Commissar die Reise zur Ausstellung in Chicago in Ausführung zu bringen und die in mein Lehrgebiet einschlagenden Fortschritte der Technik, welche mir dort oder an andern auf der Reise berührten Orten entgegen treten würden, zu studiren.

Da mir fast gleichzeitig auch die Aufforderung zu Theil geworden war, auf der Ausstellung für die Gruppe der chemischen Industrie als Preisrichter thätig zu sein, so konnte ich meine Reise nach Amerika in der Hoffnung antreten, besonders reichliche Gelegenheit für die in Aussicht genommenen Studien zu erhalten.

Diese Hoffnung ist keineswegs getäuscht worden; ich habe mich vielmehr sofort nach meiner Ankunft in Chicago, welche am 31. Juli v. J. erfolgte, davon überzeugen müssen, dafs die mir zu Gebote stehende Zeit von vierthalb Monaten zu einem erschöpfenden Studium des von mir vertretenen Gebietes weder auf der Ausstellung noch auf Reisen im Lande auch nur annähernd ausreichen würde, dafs zu diesem Zwecke entweder jahrelanger Aufenthalt oder wiederholter Besuch erforderlich sein würde. Abgesehen von dem Umstande, dafs das Material zu den geplanten Studien sowohl auf der Ausstellung, als auch in allen Theilen des gewaltigen Continentes, den ich zum ersten Male betrat, in überwältigender Fülle und in besonderer Eigenart vorlag, kamen erschwerende Umstände hinzu, von denen ich mir beim Entwurf meines Reiseplanes keine genügende Vorstellung gemacht hatte. Auf der Ausstellung bestanden dieselben in der Thatsache, dafs der von der Verwaltung

ursprünglich entworfene, sehr in's Einzelne gehende Plan sich durchaus nicht bewährt hatte und daher vielfach nicht durchgeführt worden war. Die zu einem Gebiete gehörigen Ausstellungsgegenstände fanden sich in Folge dessen regellos zerstreut in den verschiedensten Theilen des ungeheuren Ausstellungsparkes und es gelang selbst den mit besonderen Angaben ausgerüsteten Mitgliedern des Preisgerichtes nicht immer, diese Gegenstände aufzufinden; der von der Verwaltung herausgegebene Generalkatalog erwies sich als völlig unbrauchbar und die gigantischen Abmessungen des Ausstellungsgebietes, in welchem es an Beförderungsmitteln mangelte, verursachten den grössten Zeitverlust bei den auf der Suche nach sehenswürdigen Ausstellungsgegenständen unternommenen Wanderungen.

Für die im Lande selbst vorzunehmenden Studien bilden die ungeheuren Entfernungen desselben ein erschwerendes Moment. Allerdings besitzen die Vereinigten Staaten in allen ihren Theilen ein grossartiges und weitverzweigtes Eisenbahnsystem; aber der Verkehr auf demselben ist nicht so gestaltet, dafs man mit geringem Zeitverlust viele verschiedene Orte besuchen und besichtigen könnte; es müssen weite, oft völlig cultur- und interesselose Strecken durchfahren werden, um von einem Sitze eines industriellen Unternehmens zu einem anderen zu gelangen.

Sehr bald kam ich zu der Einsicht, dafs es in erster Linie erforderlich sei, die chemische Industrie auf der Weltausstellung gündlich zu studiren; dabei mufste sich nicht nur viel interessantes Material aus allen Ländern der Erde sammeln lassen, sondern es konnte namentlich auch ein solcher Ueberblick über die chemische Industrie der Vereinigten Staaten gewonnen werden, dafs dann nachträglich auf Grund dieses Ueberblickes unternommene Studienreisen nach den Sitzen der einzelnen Industrien mit desto gröfserer Aussicht auf Erfolg geplant und ausgeführt werden konnten. Auf Grund dieser Erwägungen habe ich genau die Hälfte der mir zu Gebote stehenden Zeit in Chicago, die andere Hälfte auf Reisen im Lande zugebracht und ich glaube allen Grund zu haben, mit der Ausnutzung meiner Zeit zufrieden zu sein. Dabei mufs ich indessen mit besonderem Danke anerkennen, dafs sowohl die einzelnen Aussteller in Chicago, als auch die Besitzer und Leiter der von mir besuchten industriellen Niederlassungen sich in seltener Weise zuvorkommend und mittheilsam erwiesen haben und dafs speciell auf der Ausstellung die Vertheilung genauerer Nachweise und Mittheilungen mit einer Liberalität erfolgte, welche das auf früheren Ausstellungen eingehaltene Maafs bei Weitem

überschritt. Derartigen Mittheilungen, sowie den zum Theil sehr umfangreichen Veröffentlichungen der an der Ausstellung betheiligten Regierungen sind die im Verlaufe dieses Berichtes wiedergegebenen statistischen Daten entnommen.

Bei den gewaltigen Entfernungen, welche den Ort der Columbischen Weltausstellung von den Hauptsitzen der chemischen Industrie scheiden, ist es nicht auffallend, dafs das Bild, welches die meisten auswärtigen Länder von ihrer Industrie in Chicago entrollt hatten, kein vollständiges war; übersichtlich hatten in dieser Beziehung eigentlich nur die Vereinigten Staaten selbst, das Deutsche Reich und Japan ausgestellt, während die Vorführungen der anderen Länder sichtbare Lücken aufwiesen. Aber gerade der Vergleich zwischen Deutschland, welches, von der Natur ursprünglich wenig begünstigt, mit Aufbietung der gröfsten Thatkraft und Geschicklichkeit eine chemische Industrie sich geschaffen hat, welche heute unbestritten als die vollkommenste der Welt anerkannt wird, und den Vereinigten Staaten, welche, im Besitze der vollkommensten, in irgend einem Lande der Erde jemals gleichzeitig angetroffenen natürlichen Hülfsmittel, soeben beginnen, auch auf diesem Gebiete ihre Schwingen zu entfalten, ist im höchsten Grade belehrend und interessant. Wir können uns der Einsicht nicht verschliefsen, dafs eine Zeit kommen wird und nicht ferne ist, in der Amerika nicht nur einen grofsen Theil seiner Bedürfnisse auf chemischem Gebiete selbst zu befriedigen im Stande sein, sondern auch versuchen wird, auf dem Weltmarkte mit uns in Wettbewerb zu treten. Wenn es mir gelingen sollte, in diesem Berichte ein Streiflicht darauf zu werfen, welche Gebiete unserer Industrie am ehesten eine solche Gefahr zu fürchten haben, so würde ich eine meiner Hauptaufgaben als erfüllt betrachten.

Bei allen Vergleichen unserer industriellen Verhältnisse mit denen Amerikas sollten wir indessen eingedenk sein, dafs wir Heterogenes vergleichen und dafs wir dies nicht thun, um hier Lob und dort Tadel zu spenden, sondern weil wir in unserem eigenen Interesse fortwährend auf eine richtige Taktik bedacht sein müssen dem jungen Riesen gegenüber, der jenseits des Oceans die Glieder reckt und zu immer grösserem Bewufstsein seiner Kraft erwacht.

In der That ist die chemische Industrie, welche Amerika bis jetzt zu entwickeln vermocht hat, wenn wir von den metallurgischen Unternehmungen absehen, durchaus lückenhaft und nur in vereinzelten Fällen von imposanter Grofsartigkeit. Aber das Material, welches der für die Zukunft zu erwartenden Industrie zur Verfügung stehen wird,

ist so unermeſslich reich, dabei vielfach so eigenartig und von dem uns Gewohnten so völlig verschieden, daſs es sich wohl der Mühe lohnt, dasselbe einer Durchsicht zu unterziehen. Durch diese Eigenart des Materials sowohl, als auch durch die jenseits des Oceans, wie allgemein bekannt, verschieden von den unsrigen gearteten Arbeiterverhältnisse ist es ferner bedingt, daſs die Industrie, welche in der Neuen Welt zu erblühen beginnt, ihre eigenen Wege wird wandeln müssen, zum Glücke für uns. Fast jeder der bisher unternommenen Versuche, die europäische Industrie ohne tieferes Verständniſs lediglich mit Hülfe financieller Opfer nach Amerika hinüber zu verpflanzen, hat in Miſserfolgen geendet und den vielen ähnlichen Versuchen, welche sicherlich noch folgen werden, kann ein ähnliches Schicksal mit ziemlicher Gewiſsheit geweissagt werden. Aber es wäre ein verhängniſsvoller Irrthum zu glauben, daſs deshalb die Vereinigten Staaten überhaupt zur Hervorbringung einer chemischen Industrie ungeeignet wären. Gerade so wie Amerika die Welt durch die Schöpfung einer ganz eigenartigen, seinen Verhältnissen angepaſsten, auſserordentlich groſsartigen metallurgischen Technik hat überraschen können, so wird es auch eine chemische Industrie sui generis entwickeln, sobald schöpferische Geister unter seinen Söhnen sich dieses Arbeitsgebietes bemächtigt haben werden; die Hilfsmittel des Landes sind, wie gesagt, für die chemische Industrie ebenso groſsartig vorgesehen, wie die Metallurgie sie vorfand. Daſs auch die leitenden Elemente der amerikanischen Nation diese Sachlage richtig erkennen, ergiebt sich aus der Fürsorge, welche sie in allen Theilen des Landes dem chemischen Unterricht widmen, aus der groſsen Zahl und dem Eifer der amerikanischen Studirenden, welche alljährlich auch unseren chemischen Unterrichtsanstalten zuströmen.

Ehe ich nach diesen einleitenden Bemerkungen mich zu den Einzelheiten meines Berichtes wende, erübrigt mir noch, das Gebiet abzugrenzen, über welches ich zu berichten gedenke und die Gesichtspunkte anzugeben, nach welchen der Bericht eingetheilt werden soll.

Daſs ich die Metallurgie in den vorliegenden Bericht nicht mit aufzunehmen gedenke, ergiebt sich schon aus dem vorstehend Gesagten. Mehr noch als bei uns hat sich in Amerika die Gewinnung der Metalle zu einem vollkommen selbstständigen Wissens- und Schaffenszweige herausgebildet, der von ganz anderen Gesichtspunkten aus beurtheilt sein will, als die eigentliche Chemische Industrie. Aber auch aus dem Gebiete dieser letzteren mussten gewisse Be-

rufszweige ausgeschlossen werden, wenn nicht alle Uebersichtlichkeit verloren gehen sollte. Es sind dies die sogenannten Nahrungsmittelgewerbe, welche ja auch bei uns eine Sonderstellung einnehmen, die Brauerei und Brennerei, Zucker- und Stärkefabrikation und was mit denselben zusammenhängt. Diese Industrien sind in Amerika in grofsartigster Weise entwickelt und genügen vollauf den Bedürfnissen des grossen Landes, aber auch sie sind, wie die Berichte der auf diesem Gebiete thätig gewesenen Regierungscommissare sicherlich zeigen werden, vielfach ihre eigenen Wege gegangen, indem sie sich den Verhältnissen des Landes angepafst haben; hier, wie auf fast allen Gebieten menschlicher Thätigkeit verlangt die Neue Welt auch neue schöpferische Arbeit.

Was nach Ausscheidung der Metallurgie und der landwirthschaftlichen Gewerbe übrig bleibt, möchte ich als „eigentliche chemische Industrie" bezeichnen; auf sie soll sich mein Bericht beziehen und zwar wird derselbe, wie sich aus Vorstehendem ergiebt, so weit es sich um die Vereinigten Staaten handelt, zum grossen Theil ein Bericht über vorhandenes Rohmaterial sein. Ich kann indessen weder Anspruch darauf erheben, vollständig zu sein, noch darauf, nur Neues zu berichten. Zu ersterem war das vorhandene Material zu massenhaft und zu zerstreut, die zu Gebote stehende Zeit zu kurz; zu letzterem wäre ein eingehenderes Studium der einschlägigen Litteratur erforderlich gewesen, als es mir in den wenigen Wochen seit meiner Rückkehr nach Europa möglich war.

Ein grosser Theil der im Nachfolgenden verwertheten Notizen ist auf der Ausstellung und bei den Arbeiten des internationalen Preisgerichtes gesammelt worden; einen anderen Theil haben mir meine nachträglichen Reisen im Lande geliefert, welche sich über die ganze Osthälfte des Continentes von Quebec bis zum Süden von Florida ausgedehnt haben; einen Besuch des „fernen Westens" habe ich unterlassen, weil dort das von mir gesuchte Material weit spärlicher vorhanden ist und eine gute Ausnutzung der mir zu Gebote stehenden Zeit sich nicht hätte ermöglichen lassen. Auch hatten gerade die westlichen Staaten ihre Hilfsmittel auf der Ausstellung in sehr vollkommener Weise zur Anschauung gebracht, so dafs in diesem Falle ein Studium am Platze selbst eher unterbleiben konnte.

Was nun die Eintheilung meines Berichtes anbelangt, so werde ich die auf organischer Grundlage beruhenden Industrien abscheiden von den mit anorganischen Stoffen arbeitenden; diese mehr und mehr

in Aufnahme kommende Eintheilung ist durch die verschiedene Arbeitsweise beider Gruppen ebenso sehr berechtigt, wie durch die Verschiedenheit des Materials. Da aber zur Zeit fast jeder Zweig der chemischen Industrie abhängig ist von dem Vorhandensein eines guten Brennmaterials, und da gerade in dieser Beziehung die Vereinigten Staaten höchst eigenartige Verhältnisse darbieten, so habe ich es für zweckmässig gehalten, die Betrachtung der Heizmaterialien von meinen übrigen Schilderungen abzusondern und denselben voranzustellen.



I.

Die Heizmaterialien auf der Columbischen Weltausstellung und im Ländergebiete der Vereinigten Staaten.

Wohl kein Land der Welt ist so reichlich mit den verschiedenartigsten Heizmaterialien versorgt, wie die Vereinigten Staaten. Zu dem in vielen Staaten noch reichlich vorhandenen Holz gesellen sich Steinkohlen aller Abarten, Erdöl und Naturgas. Die beiden letzteren, welche bei uns fast vollständig fehlen, haben, so lange man sich ihrer bedient, das Interesse und wohl auch den Neid der europäischen Industrie erregt, denn es läfst sich nicht leugnen, dafs sie von allen Brennmaterialien die vollkommensten sind. Diese Vorkommnisse sind daher auch schon häufig der Gegenstand von Veröffentlichungen gewesen, welche indessen nicht immer mit einander übereinstimmen, ich habe es daher für zweckmäfsig gehalten, mich durch eignen Augenschein von der Sachlage zu überzeugen. Da Naturgas und Erdöl in ihrem Vorkommen auf das Innigste zusammenhängen, so sollen dieselben zusammen besprochen werden.

A. Naturgas und Erdöl.

Die Geschichte der amerikanischen Erdölindustrie ist zu bekannt, als dafs sie hier recapitulirt zu werden brauchte; seit 1859, wo E. DRAKE zum eigentlichen Begründer der pennsylvanischen Oelproduction wurde, bis zum heutigen Tage hat sie an Bedeutung und Wichtigkeit stetig zugenommen und zur Zeit bildet die Gewinnung und Verarbeitung des Erdöls die am grofsartigsten entwickelte chemische Gewerbsthätigkeit der Vereinigten Staaten, welche nicht nur dem eigenen Bedarf genügt, sondern trotz der Entdeckung anderer, ebenso bedeutender Productionsgebiete in Rufsland durch ihre bessere Organisation und günstigere Lage den Weltmarkt vollkommen beherrscht.

Das Erdgas entströmt zusammen mit dem Erdöl den zur Gewinnung des letzteren gebohrten Brunnen; aber sehr häufig ereignet es sich auch, dass ein Bohrloch kein Oel, sondern nur Gas liefert und in gewissen, den Erdöldistricten stets benachbarten Gegenden ist dieses sogar immer der Fall. Lange Zeit hat man dieses Gas nicht verwendet, in den siebziger Jahren aber gelangte es in Aufnahme als Heizmaterial der pennsylvanischen Glas- und Eisenwerke, nachdem schon etwas früher gewisse Sorten des Gases zur Rufsbereitung beschränkte Anwendung gefunden hatten. Nachdem dann das Gas auch in den Haushaltungen als bequemstes Heizmaterial sich eingebürgert hatte, erlangte sein Gebrauch eine so grofse Ausdehnung, dafs die Gasgewinnung zu einem eignen Industriezweige sich entwickelte und immer weitere Districte zur Ausbeutung heranzog. Nach einiger Zeit verringerte sich die Ergiebigkeit[1]) der Gasquellen und die in Folge dessen erhöhten Preise des Naturgases veranlafsten die pennsylvanische Eisenindustrie, zur Verwendung der Steinkohle als Brennmaterial zurückzukehren, während die Glasindustrie, für welche die Verwendung des Gases besonders bequem ist, dasselbe beibehalten hat. Doch haben mehrere grofse Glashütten, welche mit continuirlich betriebenen Wannenöfen arbeiten, für den Fall eines plötzlichen Versiegens der ihnen zu Gebote stehenden Quellen des Naturgases Generatoren erbaut und zur sofortigen Inbetriebsetzung bereit gestellt. Die Verwendung des Naturgases in den Haushaltungen ist in Pittsburgh und seiner Umgebung noch ganz allgemein üblich und auch in anderen Städten, wie Chicago, Cincinnati u. s. w. häufig. Ganz neuerdings hat sich gezeigt, dafs das Naturgas sich in Folge seines hohen Heizeffectes besonders gut zum Betriebe des AUER'schen Gasglühlichts eignet, von welchem im weiteren Verlauf dieses Berichtes noch die Rede sein wird.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass es nicht richtig ist, wenn behauptet wird, dafs das pennsylvanische Naturgas bereits versiegt sei; es wird sogar im Gegentheil noch immer eine recht grofse Verschwendung mit demselben getrieben; dagegen ist man dort nicht mehr von der Unerschöpflichkeit der von der Natur gewährten Gabe überzeugt, sondern auf eine plötzliche Entziehung derselben

---

[1]) Der Werth des in den Vereinigten Staaten consumirten Naturgases wird bestimmt durch Umrechnung auf eine den gleichen Heizeffect liefernde Menge Steinkohle; die so errechneten Zahlen erreichten im Jahre 1888 mit $ 22, 629, 875 ihr Maximum; 1886 sank die Zahl auf $ 21, 097, 099.

gefasst und vorbereitet. So ziemlich dasselbe gilt auch von den Oelfeldern Pennsylvaniens. Wenn immer und immer wieder durch die Presse die Nachricht — wohl nicht ohne Nebenabsichten — verbreitet wird, die Oelfelder ständen unmittelbar vor der Erschöpfung, so ist dies lediglich auf den alten Oeldistrict zu beziehen, dessen Mittelpunkt Oil City ist. Inzwischen ist aber in Pennsylvanien selbst, in den Seitenthälern des Ohio ein neues Oelgebiet erschlossen worden, dessen Grenzen noch gar nicht festgestellt sind und welches noch auf lange Zeit die reichsten Erträge verspricht. Dieser in der Grafschaft Washington gelegene District, welcher noch im Jahre 1885 von den Sachverständigen als aussichtslos für die Oelgewinnung bezeichnet worden war, participierte schon 1889 mit mehr als einem Fünftel, nämlich 4000000 barrels[1]) an der in jenem Jahre 21487435 barrels betragenden Gesammtproduction Pennsylvaniens, und seitdem haben sich die Verhältnisse noch mehr zu Gunsten des neuen Districtes verschoben.

Das pennsylvanische Vorkommen von Oel und Gas ist zwar das am längsten bekannte, aber keineswegs das einzige in den Vereinigten Staaten; es sind vielmehr gerade in neuerer Zeit eine ganze Reihe von neuen Fundorten erschlossen worden. Ein schon seit längerer Zeit ausgebeutetes reichliches Vorkommen im Staate New-York steht zweifellos im Zusammenhange mit dem pennsylvanischen, mit welchem es auch die geologischen Merkmale theilt — beide gehören den uralten Sedimentärgesteinen des Devon an, sind also bedeutend älter, als die ihnen übergelagerte Steinkohle.

Dagegen ist von diesem Vorkommen völlig verschieden und unabhängig die neue Oelregion von Ohio und Indiana, deren Ausdehnung die der pennsylvanischen Oelfelder bei Weitem übertrifft. Das hier im sogenannten Trentonkalkstein[2]) vorkommende Oel und das Gas zeichnet sich durch seinen starken Gehalt an höchst übelriechenden organischen Schwefelverbindungen aus, deren Natur trotz der darüber ausgeführten Untersuchungen wohl als noch nicht ganz sicher festgestellt bezeichnet werden darf; der Schwefelgehalt

---

[1]) Es sei hier bemerkt, dafs das in der Erdölindustrie als Maafseinheit benutzte „barrel" keine ganz constante Gröfse ist, sondern in drei verschiedenen Abmefsungen vorkommt; man unterscheidet nämlich:

a) Rohölbarrels von 42 Gallonen (164 Liter),

b) Barrels für raffinirtes Oel von 50 Gall. (200 Liter),

c) Fabrikationsbarrels von 40 Gall. (156 Liter) Inhalt.

Die zuletzt genannte Art ist in vielen Fabriken bereits abgeschafft.

[2]) U. S. Report on Mineral Industries, eleventh census, 1890, S. 427

des Ohio-Rohöls beträgt 0,5 pCt. Für lange Zeit schien das Ohioöl wegen seines üblen Geruches von der Verwendung ausgeschlossen zu sein; nachdem es aber nunmehr gelungen ist, den Schwefelgehalt und mit ihm den Geruch vollkommen zu beseitigen (das zu diesem Zwecke dienende Verfahren von FRASCH wird bei der Raffination des Oeles besprochen werden), bildet gerade das Vorkommen von Ohio eine der wichtigsten Quellen der amerikanischen Erdölindustrie, welcher seit 1876, wo ihre Ausbeutung begann, bis 1889 30 512 542 barrels Oel entnommen wurden; im Jahre 1884 betrug die Production dieses Districtes noch 90 081 barrels; sie stieg 1885 schon auf 650 000 und hat sich seitdem jährlich mehr als verdoppelt, bis sie 1889 die Höhe von 12 471 466 barrels erreichte. Heute ist sie noch viel höher zu veranschlagen, doch fehlen bis jetzt die statistischen Nachweise. Mit den Oelfeldern von Ohio im Zusammenhang stehen die Vorkommen von Indiana und Illinois, welche indessen bis jetzt eine erhebliche Ausbeute nicht geliefert haben; desto wichtiger sind diese Gebiete zur Zeit als Fundorte des mit dem Erdöl in so nahem Zusammenhang stehenden Naturgases; während die Gasproduction Pennsylvaniens, wie oben gezeigt wurde, ihren Höhepunkt überschritten hat, ist diejenige von Ohio und Indiana noch im Aufblühen begriffen, was wohl am besten dadurch bewiesen wird, dafs das Gasvorkommen von Indiana erst im verflossenen Jahre zur Gründung der neuen Stadt „Gas-City“ geführt hat, welche eifrigst bestrebt ist, zum Sitze von Industrien sich auszubilden, welche auf die Verwendung von Naturgas begründet sind. In Findlay, Ohio, wo das Gas den Bohrlöchern mit einem Druck von 24—30 Atmosphären entströmt, wurde die Production eines einzigen Brunnens mit 12 080 000 Cubikfufs täglich festgestellt und wenn auch die Ergiebigkeit der Gasbrunnen sich rasch verändert, so sind doch solche Zahlen ein sprechender Beweis für die Grofsartigkeit des Vorkommens. Eine der vielen zur Ausbeutung des Naturgases gebildeten Gesellschaften entnahm im Jahre 1889 ihren 97, in den Staaten Newyork und Pennsylvanien gelegenen Gasbrunnen nicht weniger als 7312 Millionen Cubikfufs Naturgas. Im gleichen Jahre betrug, nach Angaben von JOSEPH D. WEEKS in dem bereits citirten vom U. S. Departement of Interior herausgegebenen „Report on Mineral Industries in the United States“ der Gesammtverbrauch an Naturgas in den Vereinigten Staaten 552 Milliarden Cubikfufs.

Was die Zusammensetzung des Naturgases anbelangt, so mufs

hier hervorgehoben werden, dafs die früher darüber veröffentlichten und in die Lehr- und Handbücher übergegangenen Angaben, nach welchen das Naturgas bis zu 20 pCt. und mehr Wasserstoff enthalten soll, unrichtig sind. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dafs sowohl das pennsylvanische, als auch das Ohio-Gas zu 90 bis 97 pCt. aus Methan besteht und sich somit als das charakterisirt, was es in Wirklichkeit ist, nämlich der leichtflüchtigste, bei normalen Druck- und Temperaturverhältnissen gasförmige Antheil des, alle Glieder der homologen Reihe der Paraffine umfassenden Erdöls. Die neben dem Methan vorkommenden Bestandtheile des Naturgases, geringe Mengen von Stickstoff, Kohlenoxyd und Kohlensäure sind als Verunreinigungen aufzufassen. Das Gas von Ohio ist ebenso wie das Oel dieses Districtes, schwefelhaltig und übelriechend, während das pennsylvanische Gas geruchlos ist. Ueber die Zusammensetzung des Gases aus dem grofsen, 2500 Quadratmeilen umfassenden Gasdistrict von Indiana scheinen Untersuchungen bis jetzt nicht angestellt worden zu sein.

Neben den bis jetzt geschilderten beiden grofsen Erdöl- und Gasdistricten existiren in den Vereinigten Staaten noch einige andere, kleinere. Von diesen gehören die Vorkommen in den Staaten Kentucky und West-Virginia jedenfalls der gleichen geologischen Formation an wie das pennsylvanische. Von diesen ist das virginische Vorkommen, welches 1889: 544 113 barrels Oel lieferte, das wichtigere, während das Vorkommen in Kentucky zunächst nur ein wissenschaftliches Interesse hat, ebenso wie das in Zusammenhang mit dem Ohiodistrict stehende aber vorläufig nur unbedeutende Vorkommen in Illinois.

Sehr beachtenswerth ist dagegen das, wie es scheint, sehr ausgedehnte, seit 1862 bekannte, aber erst seit Mitte der achtziger Jahre ernsthaft ausgebeutete Oelvorkommen von Colorado, welches 1889 schon 280 240 barrels Rohöl lieferte. Das Vorkommen von Colorado gehört der Kreideformation an, es ist aber zweifelhaft, ob das dort gewonnene Oel sich auf primärer Lagerstätte befindet.

Von industrieller Bedeutung ist endlich das dem Miocän angehörige Oelvorkommen im südlichen Theile Californiens, welches im Jahr 1889 303,220 barrels Rohöl producirte. Das californische Oel ist weit schwerer als das der östlichen Staaten, es liefert bei der Raffination etwa $^2/_3$ seines Volums an Heiz- und blos etwa $^1/_3$ an Brennölen. In den bei der Destillation erhaltenen Rückständen, von denen ich 1876 eine gewisse Menge erhielt, beobachtete ich 1877 einen neuen

Kohlenwasserstoff, welcher 1881 von GRÄBE und WALTER näher untersucht und als identisch mit dem inzwischen von BURG im Braunkohlenpech entdeckten Picen erkannt wurde.

In den Staaten Kansas und Texas werden sehr schwere dickflüssige Erdöle gewonnen, welche ohne weitere Reinigung als Schmieröle benutzt werden können.

Erdöl ist ferner beobachtet und in mässigen Mengen gewonnen worden in den Staaten Missouri, Tennessee, Alabama, Wyoming und New-Mexico. Das Vorkommen von Wyoming erfreut sich in neuerer Zeit grösserer Beachtung und war auch auf der Ausstellung mehrfach vorgeführt.

Eine aufserordentlich schöne Sammlung aller amerikanischen Erdöle von industriellem Interesse befand sich in Chicago in der grofsartigen Ausstellung der STANDARD OIL COMPANY auf der Nordgallerie des Bergbau-Gebäudes. Eine sehr grosse Anzahl verschiedener Rohöle war hier dem Beschauer in grossen Flaschen vorgeführt. Die grofse Verschiedenheit der Vorkommnisse zeigte sich nicht nur in der wechselnden Farbe und Dickflüssigkeit der Oele, sondern wurde auch durch die Verschiedenartigkeit der auf beigegebenen Täfelchen vermerkten specifischen Gewichte erwiesen. Eine vergleichende Betrachtung der in dieser Sammlung enthaltenen Rohölmuster hat mir das nachfolgende Ergebnifs geliefert:

Die Farbe der pennsylvanischen Oele variirt von wasserhell durch gelb und orange bis schwarzbraun; völlige Farblosigkeit kommt nur selten vor und ist dann wohl einem nachträglich verlaufenen Entfärbungsprocefs (Filtration durch Kohlenschichten?) zuzuschreiben. Die Dichtigkeit der Erdöle wird in Amerika vermittelst der BEAUMÉ'schen Spindel für leichtere Flüssigkeiten als Wasser bestimmt; sie schwankte bei den Mustern aus Pennsylvanien von 32 bis zu 50 Graden, betrug aber bei der Mehrzahl der Muster etwa 45—47°.

Die Oele von West-Virginien sind den pennsylvanischen in Farbe und Dichtigkeit vollkommen ähnlich.

Die Erdöle des Staates New-York sind im Allgemeinen schwerer als die pennsylvanischen; ihre Dichtigkeit beträgt durchschnittlich etwa 40° und erhebt sich nicht über 43°.

Aehnliches gilt von den stinkenden Ohio-Oelen, deren Farbe stets schwarzbraun mit starker grüner Fluorescenz ist; wenn hier auch einige Muster ein specifisches Gewicht bis zu 48° aufweisen, so erhebt sich doch die grosse Mehrzahl nicht über 39—40°.

Noch schwerer sind die zum Theil sehr hell gefärbten Kentucky-Oele, deren Dichtigkeit von $28_{,5}$ bis zu 42° variirt.

Die Indiana-Oele schwanken zwischen 30 und 39°.

Die Colorado-Oele zwischen 29 und $31_{,5}$°.

Das natürliche, von manchen Forschern als „Maltha“ bezeichnete Schmieröl von Texas zeigt ein specifisches Gewicht von $27_{,5}$°.

Die Oele von Wyoming variiren von 22—29°.

Die californischen Oele sind die schwersten von allen; sie sind dunkel gefärbt und dickflüssig; Dichte 14—$23_{,5}$°.

Den californischen Oelen ähnlich war ein aus Louisiana stammendes Muster vom specifischen Gewicht 15°.

Die beschriebene prächtige Sammlung, welche in ähnlicher Vollständigkeit bisher noch niemals gesehen worden ist, bildete eine glänzende Illustration für die Reichlichkeit und Mannigfaltigkeit der amerikanischen Oelvorkommnisse; man mufste aus ihr den Eindruck gewinnen, dafs die amerikanische Oel-Industrie, weit davon entfernt, ihrem Ende entgegen zu gehen, sich vielmehr im Zustande des Aufblühens befindet.

Eine Ergänzung zu der Ausstellung der STANDARD OIL COMPANY bildete diejenige der IMPERIAL OIL CO. (LIM.) von Petrolia in der Provinz Ontario, Canada. Auch in Bezug auf Canada treffen die Angaben, dafs das Oel zu Ende gehe, nicht zu. In der Gegend von Petrolia sind zur Zeit 2500 Oelbrunnen im Betrieb und erzeugen zwar ziemlich schweres, aber doch sehr brauchbares Erdöl. Die aus demselben hergestellten Handelswaaren waren in 113 verschiedenen Mustern zur Ausstellung gebracht. Die gesammte Production der canadischen Erdölindustrie wird in Canada selbst consumirt.

Das canadische Erdöl ist dadurch bemerkenswerth, dafs es in der geringen Tiefe von nur 465—475 Fufs vorkommt, während das Oel in den Hauptdistricten der Vereinigten Staaten meist erst jenseits 2000 Fufs erbohrt wird. Die Gewinnung von Naturgas ist in Canada auf einige wenige Brunnen beschränkt.

Ueber die vor Kurzem im Norden von Britisch-Columbien aufgefundenen, angeblich sehr reichen Oelfelder ist auch durch die Ausstellung Näheres nicht bekannt geworden. Das dort vorkommende Erdöl war zwar in einigen unbedeutenden Mustern auf der Ausstellung vertreten, doch ist es mir nicht gelungen, nähere Angaben über dieselben zu erhalten. Das ausgestellte Oel war dunkel und dickflüssig.

Von den südamerikanischen Oelvorkommnissen war mit Ausnahme

einiger werthloser Müsterchen Nichts zur Ausstellung gebracht, was wohl daran lag, dafs gerade der Staat, in welchem das wichtigste Oelvorkommen sich befindet, Peru, überhaupt nur in ganz lückenhafter Weise ausgestellt hatte.

Von den nicht amerikanischen Erdöldistricten ist der russische der bei weitem wichtigste und der einzige, welcher zur Zeit der amerikanischen Industrie eine ernsthafte Concurrenz bereitet. Es ist allgemein bekannt, dafs das Oel von Baku eine andere Zusammensetzung besitzt, als das amerikanische; es besteht seiner Hauptmasse nach aus den Kohlenwasserstoffen der Naphtenreihe, welche im amerikanischen Petroleum nur in sehr geringer Menge als Beimischung vorkommen. Nach einer Privatmittheilung von Professor C. ENGLER in Karlsruhe sind nur noch die Erdöle von Oelheim und Java dem russischen ähnlich zusammengesetzt, während alle anderen sich den amerikanischen anreihen.

Der Bedeutung der russischen Erdölindustrie durchaus nicht entsprechend war die sehr unscheinbare und durch nähere Angaben nicht erläuterte Sammlung, durch welche diese wichtige Industrie in der russischen Abtheilung im Bergbaugebäude vertreten war.

Bezüglich der über die Bildung des Erdöls aufgestellten Hypothesen hat die Weltausstellung zu Chicago eine sehr erhebliche Klärung der Ansichten zu Wege gebracht.

Von den verschiedenen bis jetzt geäufserten Hypothesen scheinen bis vor Kurzem in Amerika nur die beiden von MENDELEJEFF und BERTHELOT herrührenden gekannt und discutirt worden zu sein, während die mit den Ergebnissen der geologischen Forschung in viel besserem Einklang stehende Annahme von ENGLER die verdiente Beachtung nicht gefunden hatte. Nachdem nun ENGLER sein durch Druckdestillation von Thran erhaltenes „synthetisches Petroleum“ sowie die den Einzelfractionen des amerikanischen Erdöls völlig gleichen Destillationsproducte aus demselben in der von der Deutschen ChemischenGesellschaft für die Columbische Ausstellung veranstalteten Sammelausstellung vorgeführt und in einem im chemischen Congrefs zu Chicago gehaltenen Vortrage näher erläutert hatte, dürfte nunmehr auch in Amerika diese Hypothese als die einzige den Thatsachen entsprechende erkannt sein. Ueber den Ursprung des (thierischen?) Fettes freilich, durch dessen allmähliche Zersetzung das Erdöl entstanden sein mufs, ist man sich vorläufig noch nicht klar und es ist daher vielleicht nicht überflüssig, hier die bei Gelegenheit

anderer Untersuchungen von mir gemachte Beobachtung anzuführen, dafs auch jetzt nicht selten im Meeresschlamm, namentlich in solchem, welcher aus tropischen Meeren stammt, Fette in nicht unerheblichen Mengen gefunden werden.

Dafs das Gestein, in welchem das pennsylvanische Erdöl in Form kleiner Tröpfchen eingeschlossen auftritt, ganz zweifellos, abgesehen von seiner geologischen Lagerung, ein sedimentäres Gebilde ist, ergiebt sich schon aus seiner äusseren Erscheinung; es ist nämlich ein Conglomerat, in dessen sehr fester grauer Grundmasse vom Wasser stark abgerollte, oft vollkommen ellipsoidische weifse Kieselsteine eingeschlossen sind, welche bei dem weiter unten zu beschreibenden „Schiessen“ der Brunnen mitunter unverletzt herausgeschleudert werden.

Die Erbohrung und Gewinnung des Erdöls erfolgt in den verschiedenen Oelregionen in ziemlich gleichartiger Weise, welche in den Grundzügen noch heute dem von dem Begründer der Oelindustrie, E. DRAKE, eingeschlagenen Verfahren entspricht. Durch die aufserordentliche Liberalität der STANDARD OIL COMPANY von New-York sowie der FOREST OIL COMPANY von Pittsburgh, Pa., ist es mir ermöglicht worden, den neuen pennsylvanischen Oeldistrict zu besuchen und dort eine sehr grosse Anzahl von Oelbrunnen in allen Stadien ihrer Herstellung und ihres Betriebes kennen zu lernen.

Das Centrum der von mir besuchten Oelfelder ist das Städtchen Mac Donald, welches in einem gebirgigen, bis vor Kurzem nur der Landwirthschaft gewidmeten District liegt und mit der Bahn von Pittsburgh aus in etwa zwei Stunden zu erreichen ist. Sobald man die Oelregion betritt, machen sich überall die in grofser Anzahl vorhandenen Derricks bemerklich.

Derartige Derricks stehen sowohl in der nächsten Nähe der Ansiedelungen, als auch mitten im Walde, im Thale sowohl wie auf den umliegenden Höhen theils vereinzelt, theils in Gruppen bis zu sechs und acht beisammen. Jeder Derrick entspricht einem Oel- oder Gasbrunnen und dient sowohl zur Herstellung als auch später zum Betriebe desselben. Das im canadischen Oeldistrict übliche System, mehrere Brunnen durch ein gemeinsames Pumpwerk zu betreiben, ist in Pennsylvanien unbekannt. Ein Derrick besteht aus einem pyramidenförmigen, aus schweren Holzbalken zusammengefügten Gerüst von 65—70 Fufs Höhe, welches zur Aufhängung

der Bohrwerkzeuge und Pumpgestänge dient, und einem an dasselbe sich anschliessenden langgestreckten Holzschuppen, welcher in seinem äussersten Ende die zum Betriebe dienende Dampfmaschine und vor derselben das grofse zur Bethätigung der Werkzeuge dienende hölzerne Rad enthält. Mit der Aufstellung eines Derricks beginnt die Erbohrung eines Brunnens; wenn andererseits ein Brunnen versiegt oder als zu wenig ertragsfähig aufgegeben wird, so wird der Derrick abgebrochen und anderwärts zur Herstellung eines neuen Brunnens wieder aufgebaut.

Das zur Aufstellung eines Derrick erforderliche Land wird von dem Oelsucher meist nicht käuflich erworben, sondern es wird zur Errichtung der Anlage lediglich die Erlaubniss des Grundbesitzers eingeholt, welcher für dieselbe einen Theil des gewonnenen Oels, gewöhnlich ein Achtel desselben erhält. Die für den Transport des Oeles vorhandenen „Pipe-line“-Gesellschaften sind verpflichtet, zu jedem Brunnen, wo immer derselbe auch sei, eine Rohrleitung anzulegen, das gewonnene Oel demselben regelmäfsig abzunehmen und zu messen, und sowohl dem Oelproducenten wie dem Besitzer des Bodens die auf sie entfallenden Antheile gut zu schreiben. Streitigkeiten über die Erträge der Brunnen können also kaum vorkommen. Die Herstellung der Oelbrunnen geschieht durch ganz verschiedene Elemente. Es beschäftigen sich damit sowohl grofse und sehr capitalskräftige Actiengesellschaften, von denen die FOREST OIL COMPANY in Pittsburgh die bedeutendste ist, als auch kleinere Unternehmer; nicht selten kommt es vor, dafs ein Brunnen mehrfach seinen Besitzer wechselt, ehe er beendet ist, weil seine Erbauer nicht die Mittel besitzen, die Bohrung zu Ende zu führen. Die Gesammtkosten der Erbohrung und Inbetriebsetzung eines Oelbrunnens belaufen sich durchschnittlich auf etwa 5000 Dollars oder 20000 Mark. Diese erheblichen Kosten erklären sich durch die Härte des zu durchdringenden Gesteins und die grosse Tiefe, in welcher in dem neuen Oeldistrict das Petroleum angetroffen wird. Dieselbe beträgt, je nachdem der Derrick im Thal oder auf der Höhe angelegt wird, 2300—2500 Fufs.

Das in den Vereinigten Staaten in der Herstellung und Instandhaltung von Oelbrunnen angelegte Capital beträgt nach den amtlichen Ausweisen des U. S. CENSUS OFFICE 114 157 370 Dollars, wovon 41 195 525 den Werth des von den Anlagen eingenommenen Landes repräsentiren, während 72 961 845 auf die Derricks und Pumpwerke entfallen. Die Anzahl der fertigen, ölliefernden Brunnen betrug

am Schlusse des Jahres 1889 35 163, welche sich wie folgt vertheilten:

Pennsylvanien und New-York	31 768
Ohio	2 640
West-Virginia	623
Californien	89
Colorado	22
Die übrigen Staaten	21

In den seit Aufstellung dieser Tabelle verlaufenen vier Jahren dürfte sich die Sachlage insofern verändert haben, als die Anzahl der im Ohiodistrict im Betrieb stehenden Brunnen ganz aufserordentlich gestiegen ist.

Das Bohren der Brunnen geschieht in ähnlicher Weise, wie das der artesischen Brunnen mit Hilfe eines aus bestem Stahl gefertigten und mit gehärteter, stumpfwinkliger Schneide versehenen Bohrers, welcher an einem Seile aus Manillahanf im Derrick hängt und unter fortwährender Drehung im Bohrloch auf- und abbewegt wird. Die Bewegung geschieht durch einen hölzernen, mit dem Triebrad der Dampfmaschine verbundenen Balancier. Je nach der Härte des zu durchdringenden Gesteins werden im Tage 40—100 Fufs, in sehr hartem Gestein auch noch weniger fertiggestellt. Das Bohrloch mufs mehrere, wechselweise über einander gelagerte Schichten von Sand und Thon und die pennsylvanischen Kohlenflötze durchdringen.[1]) Von den Thonschichten sind mehrere stark salzhaltig. Wenn durch den Bohrer das Gestein bis zu einer gewissen Tiefe zermalmt ist, so wird er herausgezogen und das Bohrloch durch an Stahlkabeln

[1]) Da die Schichten des Oel-Districtes von Washington County Pa bis jetzt nicht veröffentlicht worden sind, so seien dieselben hier kurz angeführt.

Beim Bohren der Brunnen wird zuerst das grofse Kohlenflötz von Pittsburgh in wechselnder Tiefe erreicht. An den tiefsten Stellen liegt dasselbe 600 Fufs unter der Erdoberfläche und hat eine Mächtigkeit von 2–8 Fufs. Von diesem Flötz ab gerechnet folgen nun die nachfolgenden Schichten in der beigefügten durchschnittlichen Tiefe:

„Hurry up" oder „Dunkard" Sand 450 Fufs.

Salzthon 875 Fufs.

„Big Injun" Schicht 1115 Fufs, (250–300 Fufs dick.)

„Gantz" und „Fifty foot" Schichten bilden zusammen den in amerikanischen Veröffentlichungen über Erdöl häufig erwähnten „Hundred Foot Sand" 1860 Fufs.

„Stray Sand" 2050 Fufs.

„Gordon Sand" auch „Third Sand" genannt, 2070 Fufs.

„Fourth Sand 2130 Fufs.

„Fifth Sand" 2200 Fufs.

Hierauf folgt das ölführende Conglomerat.

Die STANDARD OIL COMPANY hatte in ihrer mehrfach erwähnten prächtigen Ausstellung auch ein etwa 20 Meter langes vorzüglich gearbeitetes geologisches Modell der öl- und gasführenden Schichten.

herabgelassene Werkzeuge entleert. Diese Werkzeuge sind je nach der Natur des gerade auftretenden Gesteines verschieden und werden entweder als „baler“ oder als „Sandpump“ bezeichnet. Bis zur Tiefe von etwa 1500 Fufs sind die durchbohrten Schichten meist wasserhaltig; auf diese Tiefe mufs der Brunnen verrohrt werden, da es sehr wichtig ist, denselben vollkommen trocken zu halten. Die Verrohrung geschieht durch dünnwandige, zusammenschraubbare Gufsröhren von etwa 12 cm Durchmesser. Sobald trockene Schichten erreicht werden, unterbleibt die Verrohrung.

Die ölführende Schicht wird, wie schon gesagt, in einer Tiefe von mindestens 2300 Fufs erreicht und vollkommen durchbohrt. Die das Oel enthaltende hellgraue Conglomeratschicht liefert erfahrungsgemäfs um so bessere Erträge, je grobkörniger sie ist; feinkörnige homogene Schichten liefern gewöhnlich wenig oder gar kein Oel.

Der zum Betriebe der Arbeitsmaschine nöthige Dampf wird von einem kleinen transportablen Röhrendampfkessel geliefert, welcher, um eine Entzündung des später gepumpten Oeles zu vermeiden, in einiger Entfernung vom Derrick im freien Felde aufgestellt ist. Während der Bohrarbeiten wird dieser Kessel mit Steinkohlen befeuert, sobald aber die ölführende Schicht erreicht ist, wird der Rost herausgenommen und das nun in reichlicher Menge dem Bohrloche entströmende Naturgas unter den Kessel geleitet und entzündet. Der stets vorhandene grofse Ueberschufs an Gas wird aus einer etwa 15 Fufs hohen senkrechten Röhre nutzlos verbrannt. Eine Gewinnung und Verwerthung des Gases soll angeblich nicht lohnend und deshalb auch nicht ausführbar sein, weil alsdann das eingeschlossene Gas einen Druck auf das in dem Brunnen enthaltene Oel ausüben würde, was angeblich sehr schädlich auf die Erträge der Brunnen einwirken soll. Die Tausende von mehr als meterhohen lodernden Gasflammen gewähren namentlich Nachts in einer an Oelbrunnen reichen Gegend einen höchst eigenartigen Anblick.

Wenn in einem Brunnen die ölführende Schicht erreicht ist, so werden zwar von den Werkzeugen geringe Mengen von Oel mit emporgebracht, aber der auf diese Weise gewonnene Ertrag würde die Mühe des Bohrens nicht lohnen. Um reichliche Mengen von Oel zu gewinnen, mufs erst das Gestein in der Tiefe in erheblichem Umfange zertrümmert und so das in seinen Poren eingeschlossene Oel frei gelegt werden. Es geschieht dies durch Veranstaltung einer sehr starken Explosion von Nitroglycerin in der Tiefe des Bohrloches, genau in der Mitte der ölführenden Schicht, deren Dicke

zu diesem Zwecke durch genaue Messungen bestimmt wird. Je nach dem Ergebnifs dieser Messungen wird die Menge des in das Bohrloch hinabzusenkenden Nitroglycerins berechnet. Diese Menge betrug beispielsweise bei dem Brunnen Fitz-Gibbons Nr. 2, dessen Sprengung (shooting) ich beiwohnte, 40 quarts, was etwa 60 kg entsprechen dürfte.[1]) Die Sprengung der Brunnen geschieht durch besondere Unternehmer, welche meist auch ihr Nitroglycerin selbst bereiten und dasselbe in kleinen gepolsterten Wagen in Blechkannen anfahren. Bei der sorglosen Behandlung des furchtbaren Explosivstoffes sind Unglücksfälle häufig. Die Kosten einer Sprengung werden nach der Menge des angewandten Nitroglycerins berechnet und betrugen beispielsweise für den genannten Brunnen 53 Dollars.

Vor der Sprengung wird der Brunnen mit peinlichster Genauigkeit gereinigt. Es geschieht dies mit Hülfe des „swab", eines im Bohrloch dicht anschliessenden, mit Kautschukscheiben besetzten schweren Kolbens, welcher wiederholt herabgelassen und emporgezogen wird. Wenn das Bohrloch vollkommen sauber ist, wird der „Torpedo" vorbereitet. Derselbe besteht aus einer Weifsblechhülse von passender Gröfse, welcher an ihrem unteren Ende ein Fufs aus Weifsblechrohren von solcher Länge angefügt wird, dafs sie in der richtigen Höhe im Bohrloch stehen kann. An ihrem oberen Ende trägt sie den Zünder, über welchem ein Stahlstift so befestigt ist, dafs ein Schlag das Ganze zur Explosion bringt. Nachdem der Torpedo mit Nitroglycerin gefüllt ist, wird er an einem Stahldraht hinabgelassen. Die Explosion wird dann durch Einwerfen eines rohrartig geformten Gufsstückes von etwa 10 kg Gewicht bewirkt, welches auf den Stift schlägt und so die Explosion auslöst. Die Explosion ist auf der Erdoberfläche weder hörbar, noch konnte bei derselben eine Erschütterung bemerkt werden. Etwa 3 Minuten nachdem dieselbe erfolgt ist, bleibt alles still, dann macht sich ein starkes Gurgeln bemerkbar, grosse Mengen von Gas werden aus dem Brunnen mit Heftigkeit ausgestofsen, dann folgt das Oel in einem gewaltigen Strahl von orangegelber Farbe. Das mit immer gröfserer Gewalt hervorbrechende Oel steigt immer höher und bildet schliefslich einen Strahl, welcher bis zu 40 Fufs über die Höhe des Derricks emporsteigt und in einem Regen auf das umliegende Land nieder-

[1]) Es werden Sprengungen mit bis zu 100 Quarts Nitroglycerin vorgenommen Gröfsere Mengen des Explosivstoffes werden gewöhnlich auf mehrere Hülsen von je 20 Quarts vertheilt. Die Transportkannen für Nitroglycerin fassen je 8 Quarts.

fällt. Das so emporgeschleuderte Oel kann nicht gewonnen werden, seine Menge beträgt 50—60 barrels.

Nach einigen Minuten beruhigt sich die Gewalt des Ausbruchs und der neue Brunnen kann nunmehr in Benutzung genommen werden. Man unterscheidet „Flowing wells“ und „Pumping wells“. Bei den ersteren, welche viel seltener sind, dauert das freiwillige Ausfliefsen von Oel und Gas für längere Zeit, mitunter Monate und Jahre fort. In diesem Falle wird das Product des Brunnens in einen schmiedeeisernen Apparat geleitet, dessen Construction genau die eines Wassertrommelgebläses ist; hier werden Oel und Gas von einander getrennt und während das erstere den Reservoiren (tanks) zufliefst, dient das letztere zu Heiz- und Beleuchtungszwecken, soweit es nicht nutzlos verbrannt wird. Aus den Pumping wells mufs das Oel durch Pumpen heraufgeschafft werden. Zu diesem Zwecke wird der Brunnen zum zweiten Male verrohrt, diesmal mit schmiedeeisernen, sehr sauber gearbeiteten Rohren von 2,5 Zoll Durchmesser, welche bis in die Oelschicht hinabreichen. Während nun das Oel durch dieses Rohr hinaufbefördert wird, entweicht das Gas aus dem äufseren Rohr, kann hier abgefangen und zur Beheizung des Kessels verwendet werden. Am untersten Ende des inneren Rohrs sitzt der aus bestem Stahl gearbeitete, innen spiegelblank geschliffene Pumpencylinder mit seinem aus einer Broncekugel bestehenden Ventil. Ein ähnliches Ventil sitzt in dem ebenfalls aus Bronce hergestellten, mit starken Lederscheiben abgedichteten Kolben. Das Pumpgestänge besteht aus 25 bis 30 Fufs langen Stäben aus Hickoryholz, welche an ihren Enden eiserne Kappen mit Gewinden tragen, mit deren Hülfe sie zusammengefügt werden. Diese Stäbe heifsen „Sucker-Rods“ und ihre Anfertigung bildet eine umfangreiche Nebenindustrie des Landes. Es ist beachtenswerth, dafs das Holz des Hickorybaumes (Carya glabra), welcher in den Wäldern von Pennsylvanien und Ohio vorkommt, das einzige geeignete Material für solche lange Pumpgestänge bildet, so dafs die kaukasische Erdölindustrie sich genöthigt gesehen haben soll, Suckerrods aus Amerika zu importiren. Der Preis dieser Gestänge stellt sich auf 4 cts. p. laufenden Fufs.

Das aus den Brunnen geförderte Oel wird in meist hölzernen Bütten aufgefangen und dann der Pipeline überliefert. Ein Angestellter der letzteren erscheint in regelmäfsigen Zwischenräumen, mifst das Oel und läfst es in die Rohrleitung ab. Das Oel einer Gruppe von Brunnen vereinigt sich in der „Local Station“, wo es in eiserne Tanks gepumpt wird. Aus einer Anzahl solcher Local Stations saugen die

Pumpen der „Main Line Station“ das Oel und drücken dasselbe in die Hauptrohrleitung, die „Trunkline“, welche das Oel den Verbrauchsorten zuführt, an welchen es entweder raffinirt oder in Oeldampfer verladen wird. Die Trunkline überschreitet das Gebirge, indem sie den Unebenheiten des Bodens folgt, wozu kein Druck erforderlich ist, da die Verbrauchsorte des Oels tiefer liegen als das Productionsgebiet. Dagegen mufs zur Ueberwindung der in den Rohrleitungen entstehenden Reibung von Strecke zu Strecke eine Pumpstation eingeschaltet werden und die Entfernung zwischen zwei solchen Stationen soll 90 Meilen nicht überschreiten. Die zum Pumpen des Oeles benutzten Pumpen sind nach dem GORDON-System gebaut, welches dem der in Europa bekannten WORTHINGTON-Pumpe ähnlich ist. Die Pumpstationen sind sehr sauber gehalten, meist mit elektrischem Licht beleuchtet und unter sich durch telegraphische Leitungen verbunden.

Es giebt mehrere Gesellschaften, welche sich mit der Bewegung und Aufbewahrung von Rohöl befassen, aber die weitaus bedeutendste derselben, deren Einflufs sich über den Petroleummarkt der ganzen Welt erstreckt, ist die bereits genannte STANDARD OIL COMPANY welche ihren Hauptsitz in New-York hat und auch die gröfsten Raffinerien des Landes ihr eigen nennt. Die Einrichtungen dieser Gesellschaft sind für alle Zwecke die denkbar vollkommensten. Was speciell die Fortbewegung und Aufbewahrung des Oels anbelangt, so wird dieses Geschäft genau nach dem Muster der grofsen Geldinstitute betrieben, nur dafs in diesem Falle das Barrel Oel die Wertheinheit bildet. Die Oelproducenten haben ihre Guthaben bei der Gesellschaft und entnehmen das Oel durch auf dieselbe gezogene Checks; Oel, welches über 1 Monat in den Händen der Gesellschaft bleibt, wird per Tag und 1000 Barrels mit 25 cents „Storage“ belastet. Der pecuniäre Werth eines Oelchecks ergiebt sich aus der Anzahl Barrels, auf die er lautet, und dem Tagesmarktpreis des Rohöls.

Ich hebe die wirthschaftlichen Einrichtungen der Rohölindustrie namentlich auch deshalb in diesem Berichte hervor, weil sie einen sehr grossen technischen Werth besitzen. Durch das Pipeline-System wird das eine wechselnde Zusammensetzung aufweisende Oel verschiedener Brunnen auf das gründlichste vermischt und für die Raffinerien ein Rohmaterial von vollkommen constanter und gleichbleibender Zusammensetzung geschaffen, wodurch der Betrieb dieser Fabriken natürlich ganz ausserordentlich vereinfacht wird. Es giebt

thatsächlich in Amerika nur zwei Sorten von Rohöl, welche getrennt gehalten werden, pennsylvanisches und Ohio. Von diesen liefert das erstere bei der Destillation im Grofsbetrieb:

Naphtas	10,34	pCt.
Brennöle	75,00	"
Schweröle	2,00—6,00	"
Rückstand	4,05	"
Verlust	5,00—8,00	"

Dagegen liefert das Ohio-Oel:

Naphtas	15,00	pCt.
Brennöle	35,00	"
Schweröle	46,00	"
Rückstand	2,00	"
Verlust	2,00	"

Der hier in Rechnung gestellte Verlust besteht zum Theil in dem im Oel enthaltenen Wasser, zum allergröfsten Theil aber in dem in ihm gelösten Methan und Aethan, welche natürlich bei der Destillation entweichen.

Es mögen hier noch einige statistische Daten Platz finden, welche ich dem neuesten Bericht des U. S. Census Office entnehme.

Dafs die Oelproduction der Vereinigten Staaten im Zunehmen ist, ergiebt sich aus folgender Tabelle. Es wurden nämlich gewonnen:

1883	23 449 633	Barrels
1884	24 218 438	"
1885	21 847 205	"
1886	28 064 841	"
1887	28 278 866	"
1888	27 612 025	"
1889	35 163 513	"

Die zuletzt gegebene Zahl vertheilte sich wie folgt auf die einzelnen Oeldistricte der Union:

Pennsylvanien u. New-York	21 487 435	Barrels
Ohio	12 471 466	"
West-Virginia	544 113	"
Colorado	316 476	"
Californien	303 220	"
Indiana	33 375	"
Kentucky	5 400	"
Uebertrag	35 161 485	Barrels

Uebertrag . .	35 161 485	Barrels
Illinois	1 460	"
Kansas	500	"
Texas	48	"
Missouri	20	"
	35 163 513	Barrels

Der Werth dieser Gesammtproduction war 26 963 340 Dollars, was einem Durchschnittswerth von 76,6 cents per Barrel entspricht.

Raffination des Erdöls.

Die Raffination des Erdöls war auf der Columbischen Weltausstellung am vollkommensten und besten in der bereits erwähnten grofsartigen Zusammenstellung der STANDARD OIL COMPANY zur Anschauung gebracht und zwar sowohl durch die sich dabei ergebenden Producte nebst Vorführung ihrer Verwendungsweisen, als auch durch Modelle der dabei benutzten Apparate. Eine genetische Ausstellung zeigte, ausgehend von einem Barrel Rohöl, welches in einer riesigen Glasflasche untergebracht war, die relativen Mengen der sich bei seiner Verarbeitung ergebenden Producte. Die Modelle waren in den Theilen, bei denen es auf einen Anblick des Innern ankam, aus Glas gefertigt. Die Fenster waren zur Vorführung von Diapositiven benutzt, welche die Oelbrunnen und die für die Raffination des Oeles dienenden Fabriksanlagen darstellten. In besonderen verdunkelten Räumen wurde die Anwendung des Petroleums und Paraffins zur Beleuchtung vorgeführt. Eine grosse, aus ganz kleinen Holzfäfschen hergestellte Pyramide veranschaulichte die tägliche Production der Gesellschaft; durch den Anstrich der Fässchen wurden die verschiedenen Producte — Brennöl, Heizöl, Schmieröl, Naphtas, Paraffin und Rückstand — unterschieden.

Die Gesellschaft besitzt für die Raffination des pennsylvanischen Erdöls Raffinerien in fast allen grossen Seehäfen der Ostküste, davon die gröfste in Philadelphia. Die Verarbeitung des Ohio-Oels erfolgt in den beiden riesigen Etablissements von Cleveland im Staate Ohio und Whitings im Staate Indiana. Die letztgenannte Raffinerie ist nicht nur nächst derjenigen von Philadelphia die gröfste der Welt, sondern sie ist auch ganz neu, auf einem ebenen, bisher völlig unbebauten Terrain unter Benutzung aller bisher gesammelten Erfahrungen angelegt und daher die für die Besichtigung interessanteste. Durch das Entgegenkommen der

STANDARD OIL COMPANY bin ich in der Lage gewesen, dieses Musterinstitut unter Leitung seines hervorragend tüchtigen Directors Mr. MOFFAT auf das Eingehendste zu besichtigen.

Die amerikanische Oel-Raffination unterscheidet sich sehr wesentlich von der in Baku allgemein eingeführten. Während die russische Industrie durchweg in continuirlichem Betriebe arbeitet, ist die amerikanische nirgends zu demselben übergegangen. Für das pennsylvanische Oel dürfte er sich wohl auch wegen der Leichtflüchtigkeit des Oels kaum eignen. Bei dem schwereren Ohioöl liefse er sich wohl durchführen, aber seine Vorzüge (welche in einer Ersparnifs an Brennmaterial bestehen) würden wohl in dem Kohlendistrict, in dem die Fabriken liegen, nicht den Vortheil aufwiegen, den die Gesellschaft aus dem Besitz ähnlicher und daher auswechselbarer Apparate in ihren verschiedenen Etablissements hat.

Da die amerikanische Methode der Oeldestillation aus liegenden, cylindrischen Einzelkesseln bereits wiederholt und sehr eingehend geschildert worden ist, so genügt es auf die neueste Veröffentlichung über diesen Gegenstand hinzuweisen[1]) und hier lediglich mitzutheilen, dafs die Fabrik von Whitings Ind. ihre erste Destillation in 100 solchen Kesseln vornimmt, welche im Freien in zwei Reihen mit einander zugewandten Feuerungen aufgestellt sind und zusammen täglich 35 000 barrels Ohio-Rohöl verarbeiten, welche der Fabrik durch eine Rohrleitung direct aus dem über 100 Meilen entfernten Productionsbezirk zugeführt werden. Die Fabrik liegt unmittelbar am Ufer des Michigansees vollkommen isolirt in der Prärie, ist an das Bahnsystem der Lake Shore & Michigan Southern Rail Road durch Schienenstränge und eine besondere Bahnstation angeschlofsen und bedeckt mit ihren Gebäulichkeiten und Destillationsanlagen ein Areal von 350 Acres, also nur etwas weniger als die gesammte Columbische Weltausstellung.

Der Betrieb der Fabrik ist soviel als möglich automatisch und die den verschiedenen Stadien dieses Betriebes dienenden Anlagen sind räumlich vollkommen getrennt. Das Rohöl betritt die Fabrik an einem Ende, an dem sich auch die Kessel für die erste Destillation befinden. Die einzelnen Fractionen wandern in Reservoire (tanks), von denen aus sie durch besondere Pumpen ihrer weiteren Bestimmung zugeleitet werden. Indem sich dieser Procefs mehrfach wiederholt, werden schliefslich am entgegengesetzten Ende

[1]) Dr. ALEX. VEITH, Das Erdöl und seine Verarbeitung. Braunschweig, FRIEDR VIEWEG & SOHN, 1892.

der Fabrik die Endproducte erhalten, welche durch geeignete, ebenfalls automatisch wirkende Mefs- und Wägevorrichtungen in verschiedener Weise versandtbereit gemacht werden. Je nach dem Bestimmungslande nämlich wird das Oel verschieden verpackt. Die Centralstaaten des amerikanischen Continents erhalten dasselbe in Reservoir-Eisenbahnwagen (Tank cars), zum Theil auch in den bekannten Fässern, die Küstenländer des stillen Oceans dagegen verlangen die Verpackung in Weifsblechkannen, von denen es runde giebt, welche zu zwei, und viereckige, welche zu vier in eine Holzkiste gepackt werden.

Das Wesentliche an der Raffination des Erdöls von Ohio ist die Art und Weise, wie dasselbe seines Schwefelgehaltes beraubt und damit auch von seinem unerträglichen Gestanke befreit wird. Allerdings läfst sich dieser Gestank (welcher von den amerikanischen Destillateuren charakteristischer Weise als „skunk“ bezeichnet wird, in Erinnerung an das in Amerika häufige Stinkthier, dessen Geruch bekanntlich ebenfalls vollkommen unleidlich ist), wie ich schon vor Jahren gefunden habe, sehr gut auf die Weise beseitigen, welche in der Theerdestillation zur Entfernung des Cumarons und Indens aus den Benzolkohlenwasserstoffen allgemein üblich ist, nämlich durch Schütteln mit einer, etwa 0,5—1 Procent Salpetersäure enthaltenden Schwefelsäure; in Whitings aber wird diese Methode nicht angewandt. Es wird vielmehr nach den Methoden von HERMANN FRASCH gearbeitet, welche durch Patente geschützt[1]) sind und für die Petroleumindustrie einen sehr grofsen Werth besitzen.

Die verschiedenen, von FRASCH beschriebenen Verfahren zur Reinigung des schwefelhaltigen Oels, welche auch thatsächlich in den Fabriken von Whitings und Cleveland Verwendung finden, laufen im Wesentlichen darauf hinaus, dafs entweder das siedende Oel oder seine Dämpfe in innigste Berührung mit leicht reducirbaren Metalloxyden gebracht werden. Es wird hauptsächlich Kupferoxyd angewendet, welchem unter Umständen auch noch andere Oxyde zugesetzt werden können. Es wird entweder das bereits einmal übergetriebene Oel in aufrecht stehenden, mit Rührwerk versehenen Kesseln mit dem Oxyd gekocht oder es werden die Dämpfe des destillirenden Rohöls durch Cylinder geleitet, in welchen rotirende Drahtbürsten das feinpulverige Oxyd fortwährend aufwirbeln. Dabei

---

[1]) HERMANN FRASCH, U. S. Patent 378 246 vom 21. Februar 1888; 448 480 vom 17. März 1891; 487 119 vom 29. November 1892; 487 216 vom 29. November 1892; 490 144 vom 17. Januar 1893 und 500 252 vom 27. Juni 1893.

wird das Kupferoxyd allmälig in Sulfid verwandelt, während der Schwefelgehalt des Oeles von 0,5 auf 0,08 Procent sinkt. Das benutzte Kupferoxyd enthält 12 Procent Eisenoxyd, eine Beimengung, welcher FRASCH in einem seiner Patente eine günstige Wirkung zuschreibt. Wenn die Wirksamkeit des Oxydes erschöpft ist, so wird dasselbe durch Rösten in einem Etagenofen wieder regenerirt. Es ist unentschieden, welche der verschiedenen von FRASCH beschriebenen Ausführungsweisen des von ihm erfundenen Verfahrens die zweckmäfsigste, beziehungsweise billigste ist; einstweilen werden dieselben in grofsartigstem Maafsstabe neben einander angewandt.

Bei der Destillation werden zunächst die Naphtas, dann das Brennöl übergetrieben und in viereckig-spiralig gebogenen Kühlern, welche in eisernen Bassins mit constantem Wasser-Zu- und Abflufs liegen, condensirt. Das Destillat wird fortlaufend auf seinen Schwefel-Gehalt geprüft. Es geschieht dies durch Schütteln einer Probe mit einer Auflösung von Bleioxyd in Natronlauge. Findet dabei eine Braunfärbung statt, so ist das Oel noch schwefelhaltig und mufs gereinigt werden. Bei normalem Gange des Betriebes ist das Oel schwefelfrei und bleibt mit der Bleilösung farblos. Es folgt nun das Waschen mit Wasser, Schwefelsäure und Natronlauge, welches in bekannter Weise in cylindrischen Gefäfsen mit conischem Boden durch Luftrührung geschieht. Für die Brennöle wird heifses Wasser angewandt. Die Wäscherei geschieht in zwei Apparatensystemen, von denen jedes 8000 Barrels per Tag zu bewältigen vermag. Jedes System besteht aus vier auf thurmartigem Unterbau aus Mauerwerk aufliegenden Waschern, welche durch eine Kreuzbrücke verbunden sind und somit zusammen von einem Arbeiter bedient werden können. Ein centraler Thurm enthält die Treppe zum Aufstieg sowie die Zuleitungsröhren für Oel, Wasser, Luft, Dampf, Säure und Lauge, sowie die Ableitung für das gewaschene Oel, welches zunächst in Entwässerungstanks fliefst, wo sich das Wasser zu Boden setzt, und alsdann in die Storage tanks, welche zur Aufbewahrung dienen. In die abfliefsende schwarze Waschsäure wird Dampf eingeblasen; dabei scheidet sich ein schwarzer Theer aus, welcher mit Kohlenklein gemischt und alsdann unter den Destillationskesseln verbrannt wird. Die vom Theer befreite Säure wird durch Abdampfen regenerirt. Es mag noch bemerkt werden, dafs die zum Mischen von Säure und Oel dienende Luft durch Abkühlen nach der Compression von ihrem schädlichen Wassergehalt thunlichst befreit wird. Während die Luft in das Oel von unten

eintritt, werden die verschiedenen Waschflüssigkeiten von oben in dasselbe hineingebraust.

Das in Whitings aus Ohioerdöl gewonnene Brennöl zeigt folgende Teste: 150° Tagliabue, 106° Abel (englische Norm), 110° Abel (deutsche Norm).

Die Leuchtöle werden einer Rectification unterworfen, indem man sie aus liegenden Kesseln ohne Anwendung von Colonnenapparaten nochmals destillirt und die Einzelfractionen gesondert auffängt. Der niedrige Siedepunkt dieser Oele und ihre sehr geringe specifische Wärme gestatten es, diese Destillation durch directes Einleiten von Wasserdampf zu bewirken. Es werden folgende Fractionen erhalten:

1. Naphta 87°. Alles was am Beaumé-Aräometer 90—82° zeigt. Höchst flüchtig; dient zum Carburiren von Luft.

2. Naphta 76°. Destillate von 81—60°. Fleckwasser.

3. Naphta 68° oder Stove-gasoline. Bildet 90 pCt. des Gesammtdestillates und dient zum Brennen in den in Amerika allgemein üblichen Naphtaöfen, welche die Rolle unserer Petroleum-Kocher spielen und in der Weise arbeiten, dafs die aus einem hochgestellten Reservoir zulaufende, durch einen Hahn regulirbare Naphta im heifsen Brenner vergast, durch Beimengung von Luft entleuchtet wird. Diese Oefen sind sehr bequem, geben aber zu Unglücksfällen häufige Veranlassung.

4. Naphta 63° oder VMP (varnish-makers and painters fluid). Dient als Zusatz zu Firnissen und Oelfarben.

5. Gas-Naphta. Wird von den amerikanischen Gasfabriken gekauft, deren Mehrzahl seit einigen Jahren kein Steinkohlengas mehr erzeugt, sondern statt dessen Wassergas herstellt und mit Hilfe dieses Petroleumdestillates carburirt.

6. Naphta-bottoms. Rückstand in den Kesseln. Wird vom Wasser getrennt und den geringeren Qualitäten Brennöl zugefügt.

Von ganz besonderem Interesse ist die Destillation des Ohio-Oels durch die grosse Menge der dabei sich ergebenden Rückstände, welche nahezu die Hälfte des angewandten Rohöls betragen und daher zu ihrer Verwerthung ganz andere Vorkehrungen erfordern als die früher ausschliesslich verarbeiteten pennsylvanischen Oele. Die Rückstände dieser letzteren werden vollkommen absorbirt durch die Fabrication von Maschinenölen und Vaselin.

Es sind durch die im grofsen Maafsstabe erfolgende Verarbeitung der Ohio-Oele in den Vereinigten Staaten ganz ähnliche Verhält-

nisse geschaffen worden, wie sie uns zuerst bei der russischen Erdölindustrie entgegentraten. Die Herstellung von Schmierölen u. dgl. genügt nicht mehr zur Bewältigung dieser Rückstände, bei weitem der gröfste Theil derselben mufs als Heizöl (fuel oil) verbrannt werden. Nur ein gewisser Theil (ca. 40 pCt.) dieser Oele wird zur Gewinnung werthvollerer Producte destillirt. Von den Destillaten wird der leichtere Antheil, dessen sp. G. 40—35° Bé beträgt, den überhaupt nicht zur Destillation gelangenden Antheilen hinzugefügt. Die so erhaltene Mischung ist das Fuel oil des Handels. Dasselbe wird den Consumenten entweder in Tankwagen geliefert, welche eine Dampfschlange enthalten, um das im Winter sehr dickflüssig werdende Oel nöthigenfalls anzuwärmen; oder es wird der Consument bei nur mäfsiger Entfernung und sehr grofsem Consum an Oel mit der Fabrik durch eine Rohrleitung verbunden. Dies war beispielsweise der Fall bei der Columbischen Weltausstellung, deren Dampfkessel insgesammt mit Oel beheizt wurden und einen täglichen Verbrauch von 1000 Barrels Oel hatten.

Die Consumenten des Heizöles füllen dasselbe in Cisternen ab, welche etwas höher liegen als die zu betreibenden Feuerungen, so dafs das Oel diesen letzteren continuirlich zufliefst. Die Menge des Zuflusses wird durch Ventile geregelt. Das Oel wird wie in Rufsland mit Hilfe von Brennern verbrannt, welche den Zweck haben, das Oel in einen feinen Sprühregen zu verwandeln, der bei genügendem Luftzutritt mit starker Flamme vollkommen ohne Bildung von Rufs oder Asche verbrennt. Die in Rufsland vielbenutzten sogenannten Tellerzerstäuber habe ich in Amerika nicht angetroffen; die meisten Zerstäuber hatten die Form zweier in einander gesteckter Düsen, von denen die innere das Oel zuführt, während die äufsere mit Kesseldampf gespeist wird. Auch die Dampfzufuhr ist durch ein Ventil regulirbar. Die keramische Industrie, welche die Oelfeuerung für ihre Brennöfen ganz allgemein adoptirt hat, scheint sich in einigen Fällen, wie ich glaube mit Unrecht, vor der Einführung von Wasserdampf in ihre Oefen zu scheuen; ich habe in keramischen Betrieben Zerstäuber angetroffen, welche mit Prefsluft anstatt mit Dampf betrieben wurden, doch schienen dieselben weniger gut zu functioniren; es sind ferner Zerstäuber in Gebrauch, bei welchen der Dampf Luft mit ansaugt und sich mit derselben mischt, ehe er das Oel mit sich fortreifst. Der Zweck dieser Einrichtung, wie der der Prefsluft, dürfte wohl lediglich in der Erzielung oxydirender und der Vermeidung reducirender Flammen liegen, ein Bestreben,

welches sich wohl einfacher durch passende Regelung der Luftzufuhr zu der mit Hülfe von blofsem Dampf hergestellten Oelflamme verwirklichen liefse.

Die Fabrik von WHITINGS Ind. producirt täglich 12000 Barrels Heizöl. Vierzig Procent der von ihr bei der ersten Destillation erhaltenen Rückstände werden einer nochmaligen Destillation unterworfen. Wie in Rufsland, so hat man auch in Amerika die Verwendung der Oelrückstände zu Heizzwecken als ein Verfahren von geradezu idealer Einfachheit, Sicherheit und Sauberkeit kennen und schätzen gelernt. Die durch dasselbe realisirte Ersparnifs an menschlicher Arbeitskraft ist ganz aufserordentlich und gerade für amerikanische Verhältnisse hochwichtig. Ein Arbeiter kann bis zu 10 mit Oel befeuerte Dampfkessel beaufsichtigen und im Betrieb halten. Durch Regulirung der Zufuhrventile für Dampf und Oel läfst sich auch die Dampferzeugung auf das Genaueste regeln. Dasselbe gilt für den Betrieb der keramischen Oefen, welche bei Oelfeuerung unter viel schärferer Controlle stehen, als sie mit festen Brennstoffen erreichbar ist. Auch hier ist die Abwesenheit von Rufs und Flugasche von allergröfster Wichtigkeit und vielleicht dazu berufen, umgestaltend auf die Arbeitsmethoden dieser Industrie einzuwirken.

Die Destillation der Oelrückstände erfolgt, gerade so wie die erste Destillation, aus liegenden cylindrischen Kesseln. Dabei verbleiben 2 pCt. des Oeles im Kessel als harter, sehr poröser graphitischer Coke. Dieser ist sehr gesucht zur Herstellung von Electrodenkohlen für Bogenlichtlampen, dient also demselben Zwecke wie die Retortengraphite unserer Gasanstalten.

Von den Destillaten geht, wie schon erwähnt, alles was leichter ist als 35° Bé zu den Heizölen zurück. Die höher siedenden schwereren Antheile werden wiederholt durch Eismaschinen stark abgekühlt, wobei sich Paraffin in Blättchen aus ihnen abscheidet. Dieses wird in ganz aufserordentlich grofsen, 32 Fufs langen, mit 300 Kammern versehenen, in abgekühlten Räumen stehenden Filterpressen aus dem Oel abfiltrirt. Das so gewonnene Paraffin wird noch hydraulisch geprefst und dann als Rohparaffin in den Handel gebracht. Es besitzt eine weifse, in's Gelbliche spielende Farbe und einen etwas niedrigeren Schmelzpunkt als die besten europäischen Paraffine. Es werden etwa 5 pCt. des verarbeiteten Rückstandsöles an Paraffin gewonnen.

Das von dem Paraffin völlig befreite Schweröl wird auf Maschinenschmieröle verarbeitet, welche zum Theil, so weit es nöthig ist,

zur Erhöhung der Consistenz den bekannten Zusatz von Thonerdeseife erhalten. Die aus dem Ohioöl hergestellten Schmieröle scheinen, ähnlich wie die russischen, vor den pennsylvanischen den Vorzug etwas gröfserer Dickflüssigkeit zu besitzen.

Ob das in Europa in den letzten Jahren zu so grofser Beliebtheit gelangte, aus einer Auflösung von Kalkseife in Mineralschmieröl bestehende sogenannte „consistente Maschinenfett" sich in Amerika bereits eingebürgert hat und dort aus amerikanischem Mineralöl hergestellt wird, ist mir nicht bekannt geworden.

Es ist bereits erwähnt worden, dafs auf der Columbischen Weltausstellung die von der STANDARD OIL COMPANY auf der Nordgallerie des Bergbaugebäudes veranstaltete Vorführung das bei weitem übersichtlichste Bild der amerikanischen Erdölindustrie entrollte. Bei der Bedeutung aber, welche diese Industrie für die Vereinigten Staaten besitzt, kann es nicht Wunder nehmen, dafs der Besucher immer und immer wieder dem Erdöl und seinen Abkömmlingen begegnete. So waren Proben von Erdöl in der Mehrzahl jener geschlossenen Gruppenausstellungen anzutreffen, welche die einzelnen Staaten der Union im Bergbaugebäude in zum Theil sehr übersichtlicher und fesselnder Weise veranstaltet hatten. Auch in den von den einzelnen Staaten im Ausstellungspark erbauten Staatengebäuden, sowie endlich in der grossartigen geologischen Sammlung des Palastes der Vereinigten-Staaten-Regierung waren solche Proben anzutreffen. Diese Proben einzeln anzuführen, wäre nutzlos und lediglich eine Wiederholung des in den Eingangsbemerkungen über Erdöl zusammenfassend Gesagten. Dagegen mag hier ein Verzeichnifs derjenigen Firmen folgen, welche unabhängig von der STANDARD OIL COMPANY zum Theil sehr hübsche Specialausstellungen veranstaltet hatten, welche sich allerdings mit der grofsartigen Schaustellung der genannten Gesellschaft nicht messen und auch derselben Neues nicht hinzufügen konnten. Es kommen hier die nachfolgenden Firmen in Betracht:

ATLANTIC REFINING CO., *Philadelphia*, *Pa.* Diese Gesellschaft verarbeitet pennsylvanische Erdöle, welche ihr durch die Rohrleitungen zugeführt werden.

ECLIPSE LUBRICATING OIL CO., *Franklin*, *Pa.* Scheint, wie schon der Name besagt, den Hauptnachdruck auf die Herstellung von Schmierölen zu legen, hatte aber auch Rohöle und Leuchtöle vorgeführt.

VACUUM OIL CO., *Rochester*, *New-York.* Destillirt die schwe-

reren Oele bei vermindertem Luftdruck in Anlagen, deren Modelle vorgeführt waren.

HARRIS OIL CO., *Providence*, *R. I.* Scheint sich lediglich mit der Herstellung von Schmierölen zu befassen.

ROCKY MOUNTAIN OIL CO., *Pueblo*, *Colorado.* Verarbeitet die Erdöle von Colorado.

UNION OIL CO., *Santa Paula*, *Cal.* Befafst sich ausschliefslich mit der Aufarbeitung der schweren Rohöle von Californien, deren Gewinnung und Verhalten mancherlei Besonderheiten darbietet. Es ist bereits hervorgehoben worden, dafs das Vorkommen dieses Oels den Tertiärformationen angehört. Die Oelbrunnen finden sich meist am Rande der in Südcalifornien bei vielen Flufsläufen auftretenden Cañons oder Schluchten. Obgleich die Tiefe der ölführenden Schicht nicht grofs ist und Oel durchschnittlich 500 Fufs unter der Erdoberfläche angetroffen wird, so ist doch die Erbohrung der Brunnen sehr schwierig und kostspielig, weil die überliegenden Schichten in einem Winkel von etwa 75° zur Horizontale gelagert sind. In Folge dessen haben die Bohrwerkzeuge an den Berührungsstellen der Schichten eine Tendenz, in das weichere Gestein hinüberzudringen, was zu einem Krummwerden des Bohrloches führt. Die Werkzeuge bleiben in solchen krummen Löchern stecken und auch die Verrohrung und das Pumpen des Brunnens kann erst vorgenommen werden, nachdem durch höchst mühsame Nacharbeit das Bohrloch ausgerichtet worden ist. Durch Verwendung von Diamantbohrern werden zwar gerade Bohrlöcher erhalten, aber der von diesen Bohrern erzeugte feine Staub verstopft die ölzuführenden Spalten des Gesteins. In Folge dieser Uebelstände wird die Gewinnung des Erdöls in Californien aufser durch Brunnen auch noch durch Tunnels betrieben, welche horizontal oder schief abfallend in die steilen Abhänge der Cañons eingemeifselt werden. Die ölführende Schicht in Californien ist sandig und sehr porös, das Oel fliefst daher den Brunnen freiwillig zu, ohne dafs dieselben, wie in Pennsylvanien, „geschossen" zu werden brauchen. Andererseits ist das californische Oel im Gegensatz zu denen der Oststaaten oft mit grofsen Mengen von Wasser vermengt, von welchem es bei der Verarbeitung zunächst geschieden werden mufs. Bei der Destillation ergiebt sich das nachfolgende Verhältnifs der verschiedenen Fractionen:

Naphtas	15,00 pCt.
Brennöle	26,00 „
Schweröle . . .	41,00 „
Asphalt	18,00 „

Die Schweröle werden zum Theil als Heizöle in den Markt gebracht, zum Theil auf Schmieröle weiter verarbeitet.

Die Ausstellung der IMPERIAL OIL CO., LIM., von Petrolia in der canadischen Provinz Ontario ist bereits genannt worden. Es mag daher hier blos nachträglich erwähnt werden, dafs die canadische Erdölproduction, welche im Jahre 1862 mit 11 750 Barrels begann, 1870 die Höhe von 250000 Barrels erreichte und bis 1886 ziemlich regelmäfsig bei dieser Zahl constant blieb, dann 1887 plötzlich auf 868345 Barrels stieg und 1888 mit 772392 Barrels zu sinken begann. Diese schwankenden Productionszahlen hängen offenbar zusammen mit dem jeweiligen Zustande des benachbarten Erdölmarktes der Vereinigten Staaten.

Zum Schlusse mufs hier noch der Ausstellung der CHESEBROUGH MANUFACTURING COMPANY von New-York gedacht werden, deren Producte zwar auch dem Erdöl entstammen, aber eine ganz andere Verwendungssphäre haben, als alle bisher erwähnten. Es sind dies nämlich die nun auch schon in Europa wohlbekannten verschiedenen Abarten des 1871 von ROB. A. CHESEBROUGH erfundenen Vaselins [1]), welches, wie bekannt, hauptsächlich pharmaceutischen Zwecken dient und für dieselben auch in Folge seiner Unveränderlichkeit und völligen Neutralität in hohem Grade geeignet erscheint. Das Vaseline wird aus besonders hellen Sorten von pennsylvanischem Petroleum durch Abdampfung bei niedriger Temperatur unter gleichzeitigem Einblasen eines erhitzten Luftstroms hergestellt. Die hinterbleibende dickliche Flüssigkeit wird in der Kälte salbenartig, ohne die geringste Neigung zur Krystallisation zu zeigen. Sie kann durch Filtration über erwärmte Thierkohle entfärbt und hellblond bis farblos erhalten werden.

Die in der Litteratur vorkommende Angabe, dafs das Vaselin durch Behandlung mit rauchender Schwefelsäure gereinigt werde, wird von der Fabrik in Abrede gestellt.

In chemischer Beziehung ist das Vaseline interessant, weil es zeigt, dafs Paraffin im ursprünglichen Rohpetroleum nicht enthalten ist, sondern erst bei den hohen Temperaturen, bei welchen die Schweröle destillirt werden, durch Zerspaltung der nicht krystallisirbaren Vaselinkohlenwasserstoffe entsteht. In vollkommener Verkennung dieser Thatsache bestimmt die Deutsche Pharmakopoe, dafs

[1]) Es wird interessiren, die Ableitung des sonderbaren Namens „Vaseline" kennen zu lernen. Der Erfinder construirte denselben aus „Wasser" und „ἔλαιον" — Wasseröl — um damit sich als Anhänger der MENDELÉEFF'schen Petroleumtheorie zu bekennen.

eine Auflösung von Paraffin in weifsem Mineralöl (sogenanntem Vaselinöl) als dem wirklichen Vaselin gleichwerthig zu achten und demselben für die verschiedenartigsten Zwecke zu substituiren sei. Da Paraffin aus seiner Lösung in Mineralölen in kleinen Blättchen krystallisirt, so besitzt ein derartig bereitetes Gemisch durchaus nicht die Schmiegsamkeit, Weichheit und Einheitlichkeit, welche eben dem wirklichen Vaselin seinen Werth geben.

Die Ausstellung der CHESEBROUGH MANUFACTURING CO. von New-York enthielt weifses, blondes und rothes Vaselin und Vaselinpräparate für pharmaceutischen und kosmetischen Gebrauch in verschiedenen Packungen.

B. Naturerzeugnisse, welche mit dem Erdöl in genetischem Zusammenhange stehen.

Es ist bekannt, dafs in der Natur eine Reihe von Producten auftreten, welche in ihrer Zusammensetzung in offenbarem nahem Zusammenhang mit dem Erdöl sich befinden. Es sind dies Ozokerit oder Erdwachs, bituminöse Schiefer, Schwelkohlen und Asphalt. Fast alle diese Producte sind bisher als Erzeugnisse einer mehr oder weniger vorgeschrittenen Verdampfung und Verharzung ursprünglich vorhanden gewesenen Erdöls aufgefafst worden. Diese Definition kann heute in dem neuen Lichte, welches die ENGLER'sche Hypothese auf die Bildung des Erdöls geworfen hat, kaum mehr aufrecht erhalten werden. Sie erscheint annehmbar nur noch für das Erdwachs, welches sich in der That so verhält, wie der schwerflüchtige Rückstand, welcher bei der langsamen Verdunstung von Erdöl bei niedriger Temperatur enstehen könnte. Dagegen dürften sich die bituminösen Schiefer und Schwelkohlen meines Erachtens richtiger als Producte einer noch unvollendeten Erdölbildung definiren lassen, bei welchen die Zerspaltung der ursprünglich vorhandenen Fette noch nicht bis zur Rückbildung der Grundkohlenwasserstoffe vorgeschritten ist. Unterwirft man diese Producte der trocknen Destillation, so wird dadurch der von der Natur begonnene Procefs zu Ende geführt und es werden Destillate erhalten, welche dem Erdöl vollkommen analog sind. Dabei unterscheiden sich die Schwelkohlen von den bituminösen Schiefern lediglich dadurch, dafs die letzteren als fettdurchsetzte, erhärtete Meeresschlammbildungen, die ersteren aber als Verwesungsergebnisse fettreicher Pflanzentheile (Farnsporen-Samen u. dgl.) anzusprechen sind. Die Schwelkohlen liefern daher neben Grundkohlenwasserstoffen der Fettreihe bei der Destillation

auch noch die normalen Zersetzungsproducte des Holzkörpers der Pflanzen, während die bituminösen Schiefer offenbar neben thierischem Fett auch noch stickstoffhaltige Ueberreste von Thieren enthalten und daher bei der Destillation wechselnde Mengen von Ammoniak abspalten.

Was schliefslich die asphaltartigen Producte anbelangt, so erscheint es mir fraglich, ob bei diesen überhaupt irgend welcher Zusammenhang mit dem Erdöl angenommen werden kann. Von einer Verharzung dieses letzteren zu sprechen, haben wir kein Recht. Verharzungen sind bis jetzt nur bei Substanzen beobachtet worden, welche, wie die Angehörigen der Terpen- und Styrolreihe, ein labiles Gleichgewicht und leichtbewegliche Doppelbindungen der Kohlenstoffatome aufweisen und in Folge dessen zur Polymerisation hinneigen. Dies ist bei den Grundkohlenwasserstoffen der Fettreihe nicht der Fall. Auch für die Naphtene, aus denen gewisse Erdöle bestehen, ist eine Tendenz zur Verharzung weder erwiesen noch wahrscheinlich. Dagegen erscheint es nicht ausgeschlossen, dafs die noch unbekannten aromatischen Substanzen, aus denen durch erschöpfende Hydrirung die Naphtene entstanden, durch einen etwas anders verlaufenen Zersetzungsprocefs zur Bildung der asphaltartigen Producte geführt haben.

Auf der Columbischen Weltausstellung war das Erdwachs, dessen einzige Fundstelle bisher Galizien geblieben ist, nicht vertreten. Auch die schottische Paraffinindustrie, das grofsartigste Beispiel der technischen Ausnutzung bituminöser Schiefer, war auf der Ausstellung nur mit Mustern ihres Rohmaterials vertreten. In den Vereinigten Staaten scheinen bituminöse Schiefer von guter Qualität nicht entdeckt oder doch der Industrie bis jetzt nicht dienstbar gemacht worden zu sein. Dagegen war auf dieser Ausstellung dem Besucher zum ersten Male ein Vorkommen solcher Schiefer vorgeführt, über welches bis jetzt trotz seiner Grofsartigkeit nur spärliche Nachrichten in die europäische Litteratur Eingang gefunden hatten. Es ist dies das Vorkommen von Neu-Süd-Wales in Australien. In der aufserordentlich ausgedehnten und vortrefflich geordneten Ausstellung, welche die Regierung dieser Britischen Colonie veranstaltet hatte, befanden sich in der Bergbauabtheilung nicht nur Proben der bituminösen Schiefer (shales) selbst, sondern auch die Producte der bereits auf Grund dieses Vorkommens ins Leben gerufenen recht bedeutsamen Industrie.

Die australischen Oelschiefer gehören der Kohlenformation an

und bilden Schichten von wechselnder Mächtigkeit, welche an einzelnen Stellen direkt in die Kohlenflöze übergehen. Auf Grund einer mikroskopischen Untersuchung kam der Botaniker EDGEWORTH 1889 zu dem Schlufs, dafs diese Schichten durch die Zusammenschwemmung der Sporen vorweltlicher Farne gebildet seien. Wenn diese Annahme correct ist, so würde dieses australische Vorkommen den thüringischen Schwelkohlen seiner Natur nach näher stehen als den schottischen Shales.

Die technische Ausbeutung dieses Vorkommens wird von der AUSTRALIAN KEROSENE OIL & MINERAL COMPANY, LIM., *in Sydney* betrieben. Dieselbe besitzt ausgedehnte Bergwerke und Destillationsanlagen in Joadja Creek in der Grafschaft Camden, 77 Meilen von Sydney. Die Oelschiefer treten hier zu Tage und werden in grofsen Blöcken abgebaut. Die bei der Destillation erhaltenen Ausbeuten sind sehr bedeutend. 100 Theile des Rohmaterials liefern nämlich:

82,5 pCt. flüchtige Kohlenwasserstoffe (davon 67,5 pCt. flüssig, der Rest gasförmig),
11,0 pCt. fixen Kohlenstoff,
6,5 pCt. Asche.

Das gewonnene Gas wird zur Beleuchtung und Befeuerung der Fabriksanlagen benutzt, die flüssigen Destillate werden weiter verarbeitet, wobei alle Producte der Erdölraffination und aufserdem phenolische Oele zur Imprägnirung von Eisenbahnschwellen erhalten werden. Gewisse Mengen des Oelschiefers werden an die Gasfabriken der australischen Städte abgegeben, wo sie in ähnlicher Weise benutzt werden, wie in Europa die Bogheadkohle und gewisse Braunkohlen, nämlich zur Erhöhung der Leuchtkraft des hergestellten Gases.

Sämmtliche aus den australischen Oelschiefern gewonnenen Producte waren auf der Ausstellung in schönen Mustern vorgeführt.

Interessant war die Vergleichung dieser jungen australischen Industrie mit der ganz analogen, hochentwickelten sächsischen Mineralölindustrie, welche von der Vereinigung der Paraffin- und Mineralöl-Fabriken der Sächsisch-Thüringischen Braunkohlen-Industrie in der deutschen Abtheilung des Bergbaugebäudes (Süd-West-Gallerie) veranstaltet worden war.

Nachdem der früher dieser Industrie zu Gebote stehende Pyropissit aufgearbeitet ist, verwendet dieselbe nunmehr die untergelagerte Braunkohle zur Destillation, welche in den Einzelheiten ihrer Ausführung zur Genüge bekannt ist. Dabei liefert die Kohle

6—15 pCt. Theer, 32—36 pCt. pulverigen Koks (Grude), 46—50 wässrige Destillate und 10—20 pCt. geringwerthige Gase[1]).

Das wichtigste Product dieser Industrie ist das Paraffin. Die neben demselben gewonnenen Leucht- oder Solar-Oele werden zur Zeit wohl hauptsächlich im Gemisch mit amerikanischem Petroleum dem Consum zugeführt. Die beim Abpressen des Rohparaffins abfliessenden Schweröle haben eine sehr nützliche Verwendung zur Herstellung des sogenannten Fettgases gefunden. Alle diese Producte waren auf der Ausstellung in übersichtlicher Weise vorgeführt.

Asphaltartige Materialien. Unter den bisher bekannten Vorkommnissen ist das bedeutendste und merkwürdigste unzweifelhaft der berühmte Asphaltsee von Trinidad. Derselbe wurde den Besuchern der Ausstellung in einem gröfseren Modell durch die WARREN CHEMICAL AND MANUFACTURING CO. *von New-York* vorgeführt, welche das Material in grofsen Mengen importirt und für Pflasterungsarbeiten, Dachpappen und ähnliche Zwecke verwendet.

Natürlicher Asphalt findet sich ferner in Italien und namentlich n Sicilien. Er wurde auf der Ausstellung durch 4 Firmen vorgeführt, von denen die eine (G. FALVELLA *in Neapel*) auch eine Probe italienischen Erdöls zur Anschauung brachte.

Auch in den Vereinigten Staaten ist das Vorkommen von Asphalt keineswegs selten. Proben natürlicher Asphalte waren aus den Staaten Californien, Montana und Wyoming ausgestellt.

Besondre Aufmerksamkeit verdienen die hierher gehörigen Naturerzeugnisse des Staates Utah. Es finden sich hier angeblich sehr ausgedehnte Lager dreier Substanzen, welche in Folge ihrer vom gewöhnlichen Asphalt stark abweichenden Eigenschaften als neue Mineralien angesprochen worden sind und die Namen GILSONIT, ELATERIT und ALBERTIT erhalten haben. Technisch ausgebeutet werden nur die beiden erstgenannten. Sie bilden glänzend schwarze, sehr spröde, in Theerölen leicht, in Alkohol dagegen vollkommen unlösliche Massen, welche zur Bereitung sehr beliebter und dauerhafter schwarzer Lacke und Anstrichfarben Verwendung finden. Namentlich der aus Gilsonit bereitete Lack trocknet sehr glänzend auf; es sollen daher bereits sehr grofse Mengen dieses Materials in den Handel kommen und sogar nach Europa verschifft werden. Diese Mineralien finden sich in der Nähe von *Fort Duchesne.*

---

[1]) Nach Angaben von Dr. O. MÜHLHÄUSER, Dinglers Polyt. Journal 1893, Bd. 290, S. 21.

C. Steinkohlen und Koks.

Dafs die Steinkohle eine der verbreitetsten und wohl die nützlichste unter den Gaben darstellt, welche die Natur dem Menschen verliehen hat, ist zur Genüge bekannt. Dem entsprechend hatten denn wohl auch alle Länder, welche die Columbische Weltausstellung beschickten, auf die Vorführung ihres gröfseren oder kleineren Besitzes an bauwürdigen Kohlenlagern sichtbaren Werth gelegt. Es würde indessen dem Zweck und Plan dieses Berichtes wenig entsprechen, wenn an Hand dessen, was die grofsen europäischen Culturländer in Amerika von ihrem Kohlenreichthum zeigten, der zur Genüge bekannte Bergbau dieser Länder selbst besprochen werden würde. Für den vorliegenden Bericht kommt daher in diesem Capitel lediglich die Steinkohlenindustrie der Vereinigten Staaten in Betracht und auch sie nur, in soweit dies zur Beurtheilung der Entwicklungsfähigkeit der amerikanischen chemischen Industrie erforderlich ist.

Obgleich die grofsen europäischen Culturländer den hohen Grad ihrer industriellen Entwicklung in nicht geringem Maafse ihrem Kohlenreichthum verdanken, so erkennt man doch selbst bei oberflächlicher Betrachtung der einschlägigen Verhältnisse in den Vereinigten Staaten, dafs diese in noch viel reicherem Maafse mit Steinkohlen versehen sind als wir. Dieses Vortheiles sind sich die Amerikaner voll bewufst und es kam daher auf der Ausstellung das sichtbare Bestreben zur Geltung, den Kohlenreichthum des grofsen Continentes in glänzendster Weise zur Anschauung zu bringen. In den Sammelausstellungen aller Staaten bildeten gewaltige Blöcke oder auch hohe, aus solchen Blöcken errichtete Obelisken und Pyramiden besonders bevorzugte Ausstellungsobjecte. Am Nordeingange des Minengebäudes befand sich ein hoher Obelisk, welcher von der Regierung der Vereinigten Staaten errichtet und aus den verschiedenen Producten des Bergbaus in den relativen Mengenverhältnissen ihrer jährlichen Production zusammengestellt war. Die Basis und bei weitem die Hauptmasse auch dieses Obelisken wurde durch einen ungeheuren Block von Steinkohle gebildet. Am instructivsten war aber in dieser Beziehung eine Ausstellung, für welche auf der Nordostgallerie des Bergbaugebäudes ein besondrer, grofser Raum abgegrenzt war. Derselbe trug den Namen „TECHNICAL COAL EXHIBIT“. Auf dem Boden dieses Raumes war eine Colossalkarte der Vereinigten Staaten ent-

worfen, auf welcher alle kohlenführenden Landestheile geschwärzt waren, während in rings um den Raum verlaufenden Glasschränken Muster der aus den verschiedenen Gebieten stammenden Kohlen nebst näheren Angaben über dieselben untergebracht waren. Aus der Karte war auf den ersten Blick ersichtlich, dafs mit Ausnahme der verhältnifsmäfsig kleinen Neu-England-Staaten Vermont, Connecticut und New-Jersey, sowie der Staaten Minnesota, Wisconsin, Arizona, Florida, South-Carolina und Delaware in sämmtlichen Staaten der Union bauwürdige und zum gröfsten Theil auch schon ausgebeutete Kohlenflöze sich befinden. Die Bedeutung dieser Thatsache für die Entwicklungsfähigkeit des Landes kann gar nicht hoch genug veranschlagt werden.

Wenn nun aber auch die Steinkohle sich in fast allen Theilen Nord-Amerikas findet, so unterscheiden sich die verschiedenen Vorkommen desto schärfer durch ihre Massigkeit und durch die Eigenschaften des aus ihnen gewonnenen Productes. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die amerikanischen Steinkohlen um so härter, besser und kohlenstoffreicher sind, je näher sie der Küste des atlantischen Oceans liegen. Die Kohlen der westlichen Staaten sind verhältnifsmäfsig jung und vielfach von geringer Qualität. Für die amerikanische Industrie der Jetztzeit und der nächsten Zukunft kommen vor Allem drei gewaltige Kohlenablagerungen in Betracht:

Die erste derselben bedeckt die Westhälfte des Staates Pennsylvanien und das östlichste Drittel des Staates Ohio, zieht sich dann durch ganz West-Virginien und das östlichste Drittel von Kentucky nach Tennessee und endlich nach Alabama, dessen nördliche Hälfte sie völlig einnimmt.

Die zweite folgt fast genau den Grenzen des Staates Illinois und überschreitet dieselben nur nach Osten, um hier die westlichsten Drittel von Indiana und Kentucky zu bedecken.

Die dritte füllt so ziemlich die Hälften der drei benachbarten Staaten Iowa, Missouri und Kansas und etwa ein Fünftel von Nebraska.

Gröfsere Vorkommen finden sich ferner in den Staaten Michigan, Texas, Dakota, Montana und Colorado.

Verhältnifsmäfsig klein im Vergleich zu den bisher aufgezählten riesigen Gebieten, aber desto wichtiger durch die Qualität der von ihnen gelieferten Kohle sind die östlich von dem ersten grofsen Feld gelegenen Anthracitfelder von Pennsylvanien, Rhode Island und Massachusetts. Einen vorzüglichen Anthracit liefern auch die Staaten Colorado und New-Mexico.

In der amerikanischen Kohlenindustrie ist zur Zeit, nach den amtlichen Ausweisen des U. S. Department of Interior, ein Capital von 342757929 Dollars angelegt. Die Production an Kohlen aller Arten in den Vereinigten Staaten betrug im Jahre 1889: 141 229 513 tons im Werthe von 160 226 323 Dollars. Von dieser Gesammtproduction entfallen 45 600 487 tons im Werthe von 65 879 514 Dollars auf Anthracitkohlen, denen demgemäfs ein Durchschnittswerth von $1_{,58}$ Dollars per ton an der Grube zukommt. Der Rest von 95 629 026 tons im Werthe von 94 346 809 Dollars ist in der Form von bituminösen Kohlen gefördert worden, welche einen Durchschnittswerth von $0_{,99}$ Dollars per ton besitzen.[1])

Diese wenigen Zahlen werden genügen, um zu beweisen, dafs trotz der höheren Arbeitslöhne in Amerika Steinkohle zu weit vortheilhafteren Preisen der Industrie zur Verfügung steht, als in den meisten industriellen Bezirken Europas. Es dürfte dies hauptsächlich daher kommen, dafs die Mehrzahl der Kohlenflöze Amerikas der Erdoberfläche weit näher liegt, als diejenigen Europas, welche fast ausnahmslos durch Tiefbau ausgebeutet werden müssen. Das grofse Kohlenflöz von Pittsburgh, eines der besten und wichtigsten der Vereinigten Staaten, tritt an vielen Stellen vollkommen zu Tage und gestattet dann eine so leichte Gewinnung der Kohle, dafs ihr Preis noch weit unter den oben angegebenen Durchschnitt sinkt. So wird z. B. einer von mir besuchten chemischen Fabrik in Monongahela City Pa. von der benachbarten Kohlengrube die beste Stückkohle zum Preise von 75 cents, also 3 ℳ p. ton neben die Dampfkessel gelegt.

Man unterscheidet in Amerika ganz allgemein zwischen „Hard coal“ und „Soft coal“. Unter ersterem Namen versteht man Anthracit, unter letzterem bituminöse Kohlen aller Art. Der amerikanische Anthracit ist im Allgemeinen von vorzüglicher Güte. Mit Ausnahme des Vorkommens von Massachusetts, dessen Kohle in Folge ihres fast graphitischen Charakters schwer brennt, verbrennen die amerikanischen Anthracite leicht und gleichmäfsig, rufs- und rauchfrei und mit Zurücklassung von nur wenig Asche. In den Städten des Ostens werden daher nicht nur die Wohnhäuser, sondern auch industrielle Feuerungsanlagen ausschliefslich mit Anthracit beheizt.

---

[1]) Im Jahre 1891 wurden gewonnen: 105 291 721 tons bituminöse Kohle im Werthe von 117 106 483 Dollars, 45 236 992 tons Pennsylvanischen Anthracits im Werthe von 73 944 735 Dollars.

Die bituminösen Kohlen Amerikas sind ihrer Natur nach aufserordentlich verschieden. Die pennsylvanische Kohle ist eine vorzügliche Flammkohle, welche sich namentlich auch für metallurgische Zwecke durch ihre hochentwickelte Fähigkeit zu koken in hohem Grade geeignet gezeigt hat. Das Gleiche gilt von den der gleichen Region angehörigen Kohlen von Tennessee und Alabama. Diese Staaten sind daher auch die Hauptsitze der amerikanischen Roheisenindustrie geworden. Die Kohlen des zweiten und dritten der drei grofsen Becken, des Districtes von Illinois und Indiana sind weit reicher an Asche und besitzen aufserdem die üble Eigenschaft, mit stark rufsender Flamme zu verbrennen. Die in Folge dessen auftretende Rauchbildung macht sich in den westlichen Industriecentren in höchst unangenehmer Weise bemerkbar und hat Verhältnisse zu Stande gebracht, welche mir schlimmer zu sein scheinen, als sie irgendwo in Europa bestehen oder selbst in früheren Zeiten bestanden haben. Trotzdem scheint durchaus nichts zur Abhülfe zu geschehen; ich habe nirgends irgend welche Vorkehrungen zur Rauchverzehrung angetroffen. Von den Behörden wird kein Widerspruch erhoben, selbst wenn mitten in der Stadt befindliche Fabriken aus ihren Kaminen fortdauernd tiefschwarze Qualmsäulen ausstofsen, und seitens der Industriellen selbst wird auf die richtige Behandlung der Kesselfeuerungen schon aus dem Grunde kein Werth gelegt, weil die Steinkohle sehr billig, der Arbeitslohn aber hoch ist und der Fabrikant daher mit gröfserem Vortheil in der Anzahl seiner Kesselheizer als an der Menge der verfeuerten Kohle spart. Besonders rücksichtslos verfahren auch die Dampfer und Eisenbahnen, welche durch künstlichen Zug ihre Feuerungen forciren und ganze Wolken von Rufs und unverbrannter Feinkohle in die Luft jagen.

Dicht neben dem Technical Coal Exhibit befand sich, gewissermaafsen als Fortzetzung desselben, die grofsartige Ausstellung der H. C. Frick Coke Company von Pittsburgh, Pa. Diese Gesellschaft befafst sich mit der Herstellung von Koks in ganz aufserordentlich grofsartigem Maafsstabe. Sie besitzt zu diesem Zwecke eine grofse Anzahl von Bergwerken und Kokereianlagen in dem sogenannten Connelsville-District in Pennsylvanien. Der hier erzeugte Koke wird nach fast allen Theilen der Vereinigten Staaten versandt und ist als „Connelsville Coke“ allgemein bekannt und beliebt. Die Connelsville-Kohle findet sich in den Grafschaften Westmoreland und Fayette in einem District von 147 Quadratmeilen Ausdehnung, im

Thale des Youghiogheny-Flusses, welcher oberhalb Pittsburgh in den Monongahela mündet. Diese Kohle enthält:

1,13 pCt. Feuchtigkeit,
29,81 „ flüchtige Bestandtheile,
60,42 „ fixen Kohlenstoff,
0,69 „ Schwefel,
7,95 „ Asche.

Es finden sich in diesem District nicht weniger als 85 Kokereien, deren gröfste 905 Oefen enthält. Die Oefen sind ausschliefslich nach dem Bienenkorbsystem gebaut; dieses System liefert bekanntlich einen guten, sehr harten Koke, gestattet aber nicht die Gewinnung der Nebenproducte. Der erhaltene Koke zeigt ein sehr schönes Ansehen; er hat eine helle silbergraue Farbe und die nachstehende Zusammensetzung:

0,07 pCt. Feuchtigkeit,
0,88 „ flüchtige Bestandtheile,
89,51 „ fixen Kohlenstoff,
0,7 „ Schwefel,
8,83 „ Asche.

Von den 17 250 im District von Connelsville in Betrieb stehenden Oefen gehören 10 146 der oben genannten ältesten und bedeutendsten Firma H. C. Frick & Co., an welcher aufser dem Begründer auch noch die gröfsten pennsylvanischen Eisenindustriellen betheiligt sind. Die Gesellschaft verfügt über ein Actiencapital von 5 000 000 Dollars und einen Grundbesitz von 41 000 Acres; für die Bedienung der 43 Ofensysteme sind drei Wasserwerke, 41 Meilen Bahngeleise, 21 Locomotiven, 1600 Eisenbahnwagen, 88 Paar stationäre Dampfmaschinen, 36 Meilen Drahtseilbahn, 180 Dampfkessel, 225 Meilen Schmalspurbahn in den Bergwerken und zum Verkehr im Innern derselben 4200 Kohlenkarren und 700 Pferde und Maulesel vorgesehen. Mit Hülfe dieser grofsartigen Betriebsmittel wird eine Tagesproduction von 21 000 tons besten Hüttenkoks erreicht.

Die Ausstellung der Firma war musterhaft angeordnet; um eine gewaltige Pyramide von Koke gruppirten sich auf Tischen reizend gearbeitete, bewegliche Modelle der Bergwerke, Ofenanlagen und Wohlfahrtseinrichtungen der Gesellschaft.

Nächst dem pennsylvanischen Connelsville-District, dessen jährliche Gesammtproduction sich auf 10 000 000 tons beläuft, ist West-Virginien der wichtigste Koks producirende Staat der Union; es wurden daselbst im Jahre 1892 1 313 449 tons Koks hergestellt.

Die für Deutschland so wichtig gewordene Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte ist in den Vereinigten Staaten trotz häufiger Anregung bis jetzt nicht eingeführt worden. Die bestehenden mächtigen Firmen verhalten sich dieser Neuerung gegenüber auf das Schroffste ablehnend; sie bezeichnen die Frage, ob der so hergestellte Koks für metallurgische Zwecke brauchbar sei, als noch nicht gelöst, obgleich sie sich durch einen Besuch am Rhein oder in Schlesien vollkommene Klarheit über diesen Punkt verschaffen könnten.

Die Frage, ob man die Kohle mit oder ohne Gewinnung der Nebenproducte verkoken soll, kann für die Eisenwerke erst dann von Interesse werden, wenn diese sich in der Lage sehen würden, nach billigerem Koke zu suchen, wozu bei der günstigen Lage der dortigen Verhältnisse in Amerika vorläufig noch keine Veranlassung vorliegt. Sehr wichtig aber ist die Sache für gewisse andere chemische Industrien, welche auf die Verwendung von Destillationsproducten der Steinkohle angewiesen sind. Dem verhältnifsmäfsig geringen Bedarf der Vereinigten Staaten an Ammoniak und Theerderivaten konnten die Gasanstalten des Landes allenfalls noch genügen, solange dieselben noch in grofser Zahl vorhanden waren und ihr Product aus Gaskohlen durch Destillation herstellten. Seit aber das elektrische Licht sich ganz allgemein für die Strafsenbeleuchtung selbst in den kleinsten Städtchen Amerikas eingebürgert hat, bestehen Gasfabriken nur mehr in den gröfseren Städten und auch sie stellen ihrer grofsen Mehrzahl nach nicht Steinkohlen-, sondern mit Hülfe von Petroleumölen carburirtes Wassergas dar, erzeugen also weder Ammoniakwasser noch Theer. In Folge dessen ist Amerika für die meisten Theerpräparate auf den Import aus Europa und hauptsächlich aus Deutschland angewiesen. Dagegen ist Ammoniak ein Erzeugnifs, welches die Vertheuerung durch den Transport weniger gut verträgt, und es leidet daher namentlich die Ammoniaksodaindustrie unter dem Mangel einer ergiebigen und billigen inländischen Ammoniakproduction. Sie befindet sich also in derselben Lage wie die europäische Ammoniaksoda-Industrie vor Einführung der Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte und sieht sich daher veranlafst, wie seiner Zeit SOLVAY es gethan hat, die Einführung der neueren Kokereimethode zu unterstützen und durch eigene Unternehmungen zu fördern. Aus diesem Grunde betreibt die grofse Ammoniaksodafabrik von Syracuse im Staate New-York (SOLVAY PROCESS COMPANY), von welcher später noch

die Rede sein wird, eine Versuchskokerei von 20 Semet-Solvay Oefen; in denselben wird pennsylvanische Feinkohle verkokt. Dafs diese Anlage mit den weit günstiger gelegenen Kokereien des Connelsville-Districtes auf die Dauer nicht concurriren kann, ist anzunehmen, aber sie wird vielleicht den Erfolg haben, den Widerstand zu brechen, welchen die eigentlichen Kokereien bis jetzt noch der Einführung eines rationellen Arbeitsverfahrens auf das Hartnäckigste entgegensetzen.

Vielleicht wird in dieser Hinsicht auch die von der bekannten Firma Dr. C. OTTO & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr veranstaltete Ausstellung ihrer Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte (System OTTO-HOFFMANN) sowie der in ihnen erhaltenen Producte wirksam sein.

D. Holz als Brennstoff.

Obgleich sehr ausgedehnte Bezirke, namentlich im Centrum der Vereinigten Staaten, von grasbewachsenen Prärien und manche Bezirke im Südwesten sogar von vegetationslosen Wüsten eingenommen werden, welche niemals mit Baumwuchs bedeckt waren, so hat doch das Gesammtgebiet der Vereinigten Staaten von Haus aus einen aufserordentlichen Holzreichthum besessen. Noch jetzt können die nördlichsten und südlichsten Staaten der Union, sowie die gesammten Küstenländer des Atlantischen und Stillen Oceans bis zu den, den Küsten parallel verlaufenden Gebirgszügen als sehr waldig und mit Nutz- und Brennholz im Uebermaafs ausgestattet bezeichnet werden. Leider ist von einer planmäfsigen Forstwirthschaft nirgends die Rede und es wird mit dem Holzreichthum des Landes ebenso rücksichtslos umgegangen, wie mit fast allen andren grofsen Schätzen, mit denen die Natur dieses Land so verschwenderisch ausgestattet hat. Die Urbarmachung bewaldeter Landstriche für den Ackerbau erfolgt fast ausnahmslos nicht durch Abholzung, sondern durch Ringeln der grofsen, das Land bedeckenden Bäume, welche durch dieses Verfahren absterben, ihre Kronen verlieren und alsdann dem Sonnenlicht ungehinderten Zutritt zu den auf dem reichen Waldboden angelegten Pflanzungen gewähren. Die allmählich vermorschenden Stämme stürzen entweder nach einigen Jahren von selbst oder werden gelegentlich durch Abbrennen entfernt.

In gewissen noch sehr waldreichen und von den Hauptverkehrsadern der Eisenbahnen abgelegenen Staaten des Nordens und Südens, welche, wie z. B. Wisconsin und Florida, Kohlenlager nicht besitzen, ist die dort vorhandene Industrie auf Holz als Brennmaterial angewiesen.

Die trockne Destillation des Holzes, welche der Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte analog ist und neben Holzkohle Essigsäure, Methylalkohol, Aceton und Kreosot liefert, wird in den nördlichen Staaten und in Pennsylvanien und namentlich auch in Canada in ausgedehntem Maafse betrieben, war aber auf der Ausstellung nicht vorgeführt. Der in dieser Fabrikation gewonnene „Weifskalk" (Calciumacetat) wird in grofsen Mengen nach Europa exportirt, um hier als Rohmaterial für die Bereitung reiner Essigsäure und von Derivaten derselben zu dienen.

Die trockne Destillation von Holz zur Gewinnung von Leuchtgas, wie man sie in den waldreichen Ländern des östlichen Europa noch vielfach antrifft, scheint in Amerika nirgends zur Ausführung zu gelangen.



II.

Chemische Industrien auf anorganischer Basis.

A. Die Rohmaterialien der Industrie der Säuren und Alkalien.

Für die sogenannte chemische Grofsindustrie, die aus Producten des Bergbaus jene chemischen Erzeugnisse bereitet, welche in Folge ihrer grofsen Reactionsfähigkeit der allgemeinsten Anwendung fähig und daher allen chemischen Gewerben ganz unentbehrlich sind, gilt vielleicht in höchstem Maafse das, was im Eingange über die Industrie Amerikas im Allgemeinen gesagt worden ist — sie hat ihre eignen Wege gehen, sich der Eigenart des Landes anpassen müssen, ehe sie in der Neuen Welt zu einigem Erfolge gelangen konnte. Es ist dies schon deswegen richtig, weil gerade für diese Industrie die Rohmaterialverhältnisse völlig verschieden sind von den bei uns vorhandenen. Und zwar sind sie in diesem Falle weniger günstig für die Industrie als diejenigen Europas.

Da nun das Vorhandensein einer starken chemischen Grofsindustrie eine der Grundlagen für die gedeihliche Entwicklung aller andren chemischen Gewerbe ist, so wirken in Amerika die Schwierigkeiten, mit denen die chemische Grofsindustrie in ihrer Entwicklung zu kämpfen hat, verzögernd auf die Entwicklung der chemischen Gesammtindustrie ein und bilden gleichzeitig eine der sichersten Garantien dafür, dafs die chemische Industrie Amerikas nicht mit allzu geringer Mühe mit derjenigen Europas auf dem Weltmarkt in Wettbewerb trete.

Die Rohmaterialien der Industrie der Säuren und Alkalien — Schwefel, Pyrite, Chalkopyrite und Blenden, Kochsalz, Chlorkalium, Chlormagnesium, Braunstein und Kalk — sind in Europa in vielen und dabei so mächtigen Vorkommnissen enthalten, dafs die europäische Industrie auf Jahrhunderte hinaus in überreichem Maafse ver-

sorgt ist. Die Vorräthe Amerikas sind, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigen wird, auf diesem Gebiete bescheidener.

Schwefel. Die europäische und speciell die englische und deutsche Schwefelsäureindustrie verwendet, wie allgemein bekannt, hauptsächlich Pyrite und verwandte Schwefelmetalle als Rohmaterial; die amerikanische arbeitet dagegen noch immer hauptsächlich mit Schwefel. Obgleich nun behauptet wird, dafs Schwefel in den verschiedensten Theilen Nordamerikas sich finde, so haben sich doch nur einige wenige Vorkommen als bauwürdig erwiesen. Es sind dies die in den 3 südwestlichen Staaten Californien, Nevada, Utah vorhandenen, sowie das in Louisiana constatirte Vorkommen.

Das Vorkommen von Louisiana wurde vor einigen Jahren bei Gelegenheit von (erfolglosen) Bohrungen entdeckt, welche etwa 80 Meilen von New-Orleans auf Petroleum veranstaltet wurden. Der Schwefel findet sich in einer Tiefe von 443 Fufs in einem Lager von grofser Reinheit. Die zur Gewinnung unternommenen Arbeiten sind noch nicht beendet, doch waren Proben des Minerals von der Staatsregierung auf der Ausstellung vorgeführt.

In Californien findet sich Schwefel an vielen Orten, aber meist nur in unbedeutenden Ablagerungen. Das bedeutendste Vorkommen ist dasjenige von Clear Lake, wo 1864 eine Schwefelraffinerie errichtet wurde, welche aber ihre Arbeit schon 1868 wieder einstellte.

Das Schwefellager von Nevada befindet sich in der Nähe der Stadt Winnemucca und soll grofs und mächtig sein. Es producirte 1889 550 tons Roherz, aus denen durch Destillation 250 tons reiner Schwefel gewonnen wurden. Auf der Ausstellung ist mir derselbe nicht begegnet.

In Utah wird Schwefel in der Nähe der Stadt Frisco in grofsen Mengen gefunden. Die Mormonen sollen seine Raffination seit 1850 betrieben haben. 1889 wurden 600 tons Erz gefördert und aus diesen 200 tons Schwefel abgeschieden. Sieben Aussteller hatten Schwefel aus dem Staate Utah eingesandt.

Canada besitzt kein Schwefelvorkommen.

Die vorstehenden Angaben machen es begreiflich, dafs Amerika seinen Schwefel vom Ausland importiren mufs. Die Vereinigten Staaten sind in der That der gröfste Schwefelconsument der Welt. Sie bezogen im Jahre 1889 53 250 tons Schwefel aus Sicilien, genau dreimal soviel als England im gleichen Jahre dieser Quelle entnahm. Die Westküste Amerikas erhält ihren Schwefel über San Francisco aus Hakodadi in Japan. Dieser Schwefel stellt sich billiger als der

in Californien selbst gewonnene. Es werden ferner nicht unerhebliche Mengen des jetzt in England nach dem Verfahren von CHANCE aus Sodarückständen gewonnenen Schwefels nach den Vereinigten Staaten verkauft. Endlich soll neuerdings eine aus Bostoner Capitalisten bestehende Handelsgesellschaft Schwefel von der zu den kleinen Antillen gehörigen vulcanischen Insel Saba nach den Vereinigten Staaten importiren.

Pyrite. Auch mit dieser Quelle des Schwefels ist es in Amerika keineswegs glänzend bestellt. Wie in Europa, so gehört auch jenseits des Oceans der Pyrit zu den gemeinsten Mineralien und wird nicht selten in sehr schönen Krystallen gefunden, dagegen sind bauwürdige Ablagerungen bis jetzt nur in drei Staaten, in Massachusetts, New-Hampshire und Virginien vorhanden. Von diesen werden nur die erst- und letztgenannten thatsächlich ausgebeutet. Die Production betrug im Jahre 1889:

Für Massachusetts	36 350 tons
Für Virginien	68 600 tons
Zusammen	104 950[1]) tons

im Werthe von 202 119 Dollars. Die Production früherer Jahre überstieg niemals die Hälfte der im Jahre 1889 erreichten.

Nach den atlantischen Häfen Amerikas, speciell Philadelphia, werden regelmäfsig gewisse Mengen spanischer Kiese importirt. In der Statistik wurden dieselben blos bis 1887 von anderen Eisenerzen getrennt gehalten; die eingeführte Menge betrug 1887 16 578 tons im Werthe von 49 661 Dollars. Die später zu erwähnende chemische Fabrik NATRONA hatte auf der Ausstellung spanische Rio-Tinto Kiese als eines der Rohmaterialien ihrer Fabrikation vorgeführt.

Grofse Pyritlager sollen sich in Canada finden. Auf der Ausstellung fanden sich Proben dichten Pyrits von zwei Localitäten, Smith's Falls und Marmora. Das letztgenannte Vorkommen wird als ausgedehnt bezeichnet und liefert ein Material mit 44 pCt. Schwefel.

Salz findet sich zwar an vielen verschiedenen Orten in den Vereinigten Staaten, aber nirgends in Quantitäten, welche sich den gewaltigen Vorkommen von Stafsfurt, Wieliczka, den siebenbürgischen, rumänischen oder südrussischen Ablagerungen an die Seite

[1]) Nach andren, ebenfalls officiellen Angaben blos 93 705 tons. Gesammtproduction 1890: 111 836 tons im Werthe von 273 745 Dollars, 1891: 119 320 tons im Werthe von 338 880 Dollars.

stellen liefsen. Auf der Ausstellung waren nur drei amerikanische Steinsalzvorkommen zur Anschauung gebracht und zwar diejenigen der Staaten Louisiana, Arizona und Kansas. Von diesen scheint das erstgenannte recht umfangreich zu sein und auch, wie das Stafsfurter Lager, Abraumsalze zu enthalten. Wenigstens war neben dem Steinsalz auch Kainit ausgestellt. Auch die Steinsalzlager von Arizona und Kansas scheinen nicht unbedeutend zu sein, obschon ich Näheres über dieselben nicht habe in Erfahrung bringen können. Das Lager von Kansas befindet sich in der Nähe von Lyons und liefert sowohl graues Salz mit einem Gehalt von $98{,}5$ pCt. NaCl, als auch farbloses, welches $99{,}75$ pCt. NaCl enthält.

Canada besitzt einen ausgedehnten Salzdistrict in der Provinz Ontario, den Ufern des Huronensees entlang laufend. Das Salz wird in einer Tiefe von etwa 1000—1200 Fufs angetroffen und hat eine Mächtigkeit von 20 bis 100 Fufs. Es wird nicht bergmännisch, sondern durch Auslaugung gewonnen. Ein neuer Salzdistrict ist ganz neuerdings bei Windsor entdeckt worden.

Salzsoole wird an vielen Orten der Vereinigten Staaten angetroffen und war, ebenso wie das aus ihr hergestellte Siedesalz, von sehr vielen Seiten ausgestellt. Es fand sich Salz aus den nachfolgenden Staaten: New-York, West-Virginia, Utah, California, Michigan, Ohio, Wyoming.

Das Vorkommen des Staates New-York ist sehr ausgedehnt und seit mehr als 100 Jahren bekannt und in Ausbeutung. Das Centrum dieser Gegend ist die Stadt Syracuse. Da die hier üblichen Methoden der Salzgewinnung sehr eigenartig sind, so habe ich mich an Ort und Stelle begeben, um sie aus eignem Augenschein kennen zu lernen.

Syracuse liegt in gebirgiger Gegend im Nordwesten des Staats und ist eine nicht unbedeutende Fabriks- und Handelsstadt. Die der Salzgewinnung gewidmeten Anlagen liegen etwa eine Stunde von der Stadt entfernt. Es sind viele Soolebrunnen vorhanden, welche dem Staate gehören und aus denen die Soole durch primitive Pumpwerke gehoben und gegen eine gewisse Abgabe an die Salzproducenten abgegeben wird. Die Soole ist geringwerthig. Das Salz wird aus ihr nach zwei verschiedenen Methoden gewonnen, welche beide schon seit sehr langer Zeit unverändert im Gebrauch sind. Das eine Verfahren besteht darin, die Soole (ohne vorherige Gradirung) bis zur Abscheidung des Salzes einzusieden, was in tiefen gufseisernen Kesseln geschieht, von denen bis zu 30 in einer

Feuerung sitzen. Es sind stets zwei solche Kesselreihen an einander gebaut. Zur Feuerung wird schlechte Feinkohle verwendet, welcher durch einen „forced blast" Luft zugeführt wird. Die Flammengase geben ihre Hitze successive an die vielen Kessel ab und werden somit einigermaafsen ausgenutzt. Die Kessel werden im Maafse des Eindampfens mit frischer Lauge nachgefüllt, das sich ausscheidende Salz wird herausgesoggt, abgetropft und getrocknet. Es wird dann an die Raffineure verkauft, welche es feinmahlen und als Speisesalz in den Handel bringen. Die Mutterlauge in den Kesseln wird von Zeit zu Zeit entfernt. Dieses rohe Verfahren ist natürlich nicht vortheilhaft und die Siedereien dieses Systems verschwinden allmählich.

Das zweite Verfahren bildet eine merkwürdige Abänderung der bekannten französischen Salzgärten und gründet sich auf den Umstand, dafs der Sommer in jenen Gegenden meist heifs und trocken ist. Die Soole wird in flache, viereckige hölzerne Wannen geleitet, welche im Freien stehen und in denen die Soole im Sonnenlichte rasch verdampft. Es wird frische Soole nachgefüllt, bis die Salzausscheidung beginnt. Das ausgeschiedene Salz wird in dem Maafse seiner Entstehung geerntet und in Haufen zum Abtropfen und Trocknen aufgestellt. Zum Schutz gegen regnerische Tage gehört zu jedem Trog ein Deckel, welcher auf Schienen läuft und nöthigenfalls über den Trog geschoben werden kann. Es sind viele Quadratmeilen solcher hölzernen Salzgärten vorhanden, welche einen eigenartigen Anblick gewähren und natürlich während des Winters aufser Betrieb gesetzt werden.

Das Siedesalz von West-Virginien und Ohio wird, soviel ich gehört habe, in Anlagen nach europäischem Muster hergestellt. Die westvirginische Soole soll nahezu gesättigt aus der Erde kommen.

Die Gesammtproduction der Vereinigten Staaten an Kochsalz betrug im Jahre 1891 9 687 945 barrels im Werthe von 4 716 121 Dollars. Statistische Angaben über den Import stehen mir nicht zu Gebote.

Sehr merkwürdig und daher auch in Europa schon seit langer Zeit wohlbekannt sind die in den südwestlichen Staaten mehrfach vorhandenen Salzseeen, von denen der grofse Salzsee von Utah bei Weitem der bedeutendste ist. Sein Wasser bildet eine nahezu gesättigte Salzsoole und scheidet daher im Sommer an den Ufern und besonders in ruhigen Buchten fortwährend Salz in grofsen Krystallen ab. An einzelnen Stellen wird das Salz in einfachen

Salzgärten industriell gewonnen. Die Ausstellung des Staates Utah enthielt daher auch zahlreiche Muster dieses Salzes, sowie des Seewassers selbst, welches vollkommen klar und farblos ist. Aufser Kochsalz enthält das Seewasser auch noch grofse Mengen von Natriumsulfat, welches in den Mutterlaugen zurückbleibt und durch weitere Verdampfung gewonnen werden kann.

Im grofsen Salzsee von Utah besitzen die Vereinigten Staaten ihr grofsartigstes und in der That fast unerschöpfliches Salzvorkommen. Da Utah auch gute Kohle und das reichste Schwefelvorkommen der Union besitzt, so schmeicheln sich die Angehörigen dieses Staats mit der Hoffnung, dafs Salt Lake City oder Ogden dazu berufen seien, dereinst die Centren der Chemischen Industrie der Neuen Welt zu werden. Versuche, welche in dieser Richtung bereits unternommen sind und auf der Ausstellung durch nicht ganz einwandfreie Serien von Producten erläutert werden sollten, scheinen bis jetzt von Erfolg nicht gekrönt worden zu sein, was den ungünstigen Transportverhältnissen zugeschrieben wird. In der That sollen gegenwärtig die Bahnfrachten von Utah nach New-York bedeutend höher sein, als die Schiffsfrachten von deutschen oder englischen Häfen.

Abraumsalze und mit ihnen *Chlorkalium* und *Chlormagnesium* sind, mit Ausnahme des bereits erwähnten aber noch unerforschten Vorkommens von Louisiana, in Amerika bis jetzt nicht gefunden worden.

Kalkstein findet sich, wie nicht anders zu erwarten war, in fast allen Staaten in unerschöpflichen Mengen und wird für die verschiedensten Zwecke in grofsem Maafsstabe gewonnen. Die gröfsten Mengen producirt Pennsylvanien, es folgen dann, nach der Gröfse der Production absteigend geordnet, die Staaten: Illinois, Indiana, Missouri, New-York, Maine, Ohio, Wisconsin, Minnesota, Iowa, Californien, Kansas, Alabama, Kentucky. Alle übrigen Staaten produciren ebenfalls Kalkstein, aber in geringeren Mengen als die genannten.

Eine besondre und eigenartige Form des Kalksteins ist der in Florida vorkommende Coquina Rock oder Muscheltuff, welcher aus ganz kleinen Seemuscheln besteht, die durch krystallinischen kohlensauren Kalk auf das Innigste verkittet sind. Dieser Coquina Rock ist sehr hart und wetterbeständig. Eine aus Florida mitgebrachte Probe wurde von meinem früheren Assistenten Herrn Dr. R. W. CARL mit folgendem Ergebnifs analysirt:

CaO	50,23 pCt.
MgO	Spur.
Na_2O	0,21 "
$Fe_2O_3+Al_2O_3$	0,44 "
CO_2	40,31 "
SiO_2	5,50 "
Organ. Substanz	3,31 "
	100,00 pCt.

Braunstein wird in den Vereinigten Staaten an vielen Orten angetroffen, wie es auch bei der weiten Verbreitung des Mangans als Beimengung in amerikanischen Eisen-, Silber- und Zinkerzen nicht anders zu erwarten war. Es werden drei Fundorte, an denen der Braunstein in grofsen Mengen ansteht, in regelmäfsiger Weise bergmännisch ausgebeutet: Crimora in Virginien, Cartersville in Georgia und Batesville in Arkansas. Diese lieferten im Jahre 1889 20 325 tons des Minerals, während die Gesammterzeugung in den Vereinigten Staaten in jenem Jahre 24 197 tons betrug. 1891 betrug die Gesammtproduction 23 416 tons im Werthe von 239 129 Dollars.

Die Hauptmenge des geförderten Braunsteins wird in der Glas industrie zum Entfärben verbraucht; sollte eine Zunahme des Verbrauchs durch das Anwachsen der Chemischen Industrie erfolgen, so sind weitere reiche Vorkommen in Vermont, Virginien und Georgien bekannt, welche einstweilen nicht ausgebeutet werden.

Trotz dieses reichlichen Vorkommens von Braunstein werden sehr erhebliche Mengen von Weldonschlamm aus England und wohl auch aus Deutschland nach Amerika importirt. Diese sind nicht zum Gebrauch in der eigentlichen chemischen Industrie bestimmt, sondern werden in grofsen Mengen als Zusatz zu Thonmischungen für Verblendziegel und Terracotten benutzt, welche dadurch die Farbe und das Aussehen des sogenannten Brownstone, eines chocoladenfarbigen, nicht sehr dauerhaften Sandsteins erhalten, aus welchem in ganz Amerika diejenigen Häuser erbaut werden, deren Besitzer den Anspruch erheben, zur guten Gesellschaft zu gehören. Diese eigenthümliche Sitte ist auf den Umstand zurückzuführen, dafs die Wohnhäuser der alten New-Yorker Familien ausschliefslich aus Brownstone erbaut wurden.

Natürlicher Braunstein besitzt, selbst wenn er auf das Feinste gemahlen wird, ein viel geringeres Färbevermögen, als Weldonschlamm, welcher daher für den genannten Zweck trotz seines viel höheren Preises vorgezogen wird.

Nachdem im Vorstehenden die nicht gerade glänzenden Rohmaterialverhältnisse der chemischen Grofsindustrie in den Vereinigten Staaten dargelegt worden sind, darf nicht unerwähnt bleiben, dafs Amerika für diese Industrie gewisse Materialien besitzt, welche bei uns nur in geringen Mengen auftreten. Es sind dies die natürlichen Soda- und Sulfatvorkommen von Californien, Oregon und Wyoming. Beide Salze kommen an vielen Orten in Seeen in grofsen Mengen und meist in innigem Gemisch mit einander und mit Kochsalz vor. Die ebenfalls vorkommenden festen Ablagerungen sind als Austrocknungsproducte solcher Seeen aufzufassen; sie sind oft mit Sand und Thon vermischt. Die praktische Ausbeutung dieser Vorkommnisse hat begonnen; eine Trennung der Salze wird durch fraktionirte Krystallisation bewirkt; das ausgeschiedene Salz ist das sogenannte Urao, Vierdrittel-Natriumcarbonat. Das Vorkommen von Wyoming wird von der Firma STEPHEN PADDON & Co. in Chicago ausgebeutet, welche das Salz zur Glasbereitung empfehlen. Es waren auf der Ausstellung sehr grofse und gut aussehende Muster von natürlichem Sulfat aus dem Downey Lake, Albany County Wyo. und von natürlicher Soda aus dem in der gleichen Gegend gelegenen Union Pacific Lake, sowie endlich Gegenstände aus einem mit diesen Salzen hergestellten, etwas grünlichen aber sehr klaren Glase vorgeführt. Im Uebrigen sei hier auf die ausführliche Arbeit von CHATARD über die natürliche Soda, bezw. auf den von LUNGE verfafsten deutschen Auszug derselben in der Ztschr. für angew. Chemie, Jahrg. 1893, S. 5 verwiesen.

Das Ausland hatte Rohmaterialien der Grofsindustrie nur in vereinzelten Schaustellungen vorgeführt. Von diesen aber waren einige so wichtig, dafs sie hier unbedingt erwähnt werden müssen.

England hatte in einer sehr sehenswerthen Sammlung von „Economic minerals“ Proben seines Salzes aus Cheshire und von Soole, sowie Pyrite von Irland und Nord-Wales und Braunstein von verschiedenen Fundorten ausgestellt. Die englische Salz-Industrie war in würdiger Weise durch drei bedeutende Firmen vertreten, von denen namentlich die durch Vereinigung vieler Salinen entstandene „SALT UNION, LIMITED“ eine sehr imposante Ausstellung der verschiedensten Qualitäten von Speise- und Landwirthschaftssalz veranstaltet hatte. Die englische Form des Speisesalzes (deren Einführung, nebenbei gesagt, sich auch bei uns empfehlen würde, da sie allein im Stande ist, auf einfache und billige Weise stets trocknes und feinpulveriges Salz zu liefern) ist offenbar auch in

Amerika bekannt und beliebt. Bekanntlich kommt in England das Tafelsalz in schneeweifsen, harten, scharfgeprefsten Steinen in den Handel; durch Reibung zweier solcher Steine an einander wird die täglich erforderliche Menge feinen Salzes hergestellt. Die Härte dieser Steine und ihre Gleichmäfsigkeit wurde durch die oben genannte Firma dem Beschauer dadurch demonstrirt, dafs eine Anzahl von grofsen aus solchen Steinen geschnittenen Bildsäulen und Reliefs aufgestellt waren, welche allerdings für die Sauberkeit des Salzes besseres Zeugnifs ablegten als für den Kunstsinn ihrer Verfertiger.

Unter den hierher gehörigen Ausstellungen Deutschlands nahm diejenige des Verkaufssyndikates der STASSFURT-LEOPOLDSHALLER FABRIKEN unzweifelhaft die erste Stelle ein und erregte die allgemeinste Bewunderung. Entsprechend der grofsen Bedeutung, welche der Export der Stafsfurter Production nach Amerika für Deutschland besitzt, war eine sehr umfassende Vorführung des Stafsfurter Bergbaues und seiner Erzeugnisse veranstaltet worden. Der Hauptheil dieser Ausstellung befand sich im Landwirthschafts-Gebäude, weil die nach Amerika gelangenden Kalisalze fast ausschliefslich als Dünger Verwendung finden; eine zweite kleinere Ausstellung war im Minengebäude (Südwestgallerie) untergebracht. Aufser grofsen Blöcken des jüngeren und älteren Steinsalzes waren auch sämmtliche Abraumsalze sowie die aus ihnen herstellbaren reineren Producte, ferner Modelle von Bohrthürmen, Siedehäusern (SCHÖNEBECK und HUYSSEN) und Salztrockenapparaten vorgeführt. Die Details dieser deutschen Industrie dürfen in diesem Bericht als bekannt vorausgesetzt und daher übergangen werden, während die zahlenmäfsige Angaben über die Production und den Export dieser Producte sich in dem von der Vereinigung deutscher chemischer Fabriken für die Weltausstellung zu Chicago herausgegebenen „Führer durch die chemische Industrie Deutschlands" übersichtlich zusammengestellt finden; auf diese Zusammenstellung wird hiermit verwiesen [1]). Die Düngung mit Kalisalzen wird der amerikanischen Landwirthschaft immer unentbehrlicher, es kann daher auf absehbare Zeit hinaus kaum etwas andres als ein Steigen des Exports von Kalisalzen nach Amerika stattfinden.

Italien war in dieser Gruppe durch einen Aussteller mit sicilianischem Schwefel vertreten.

Aus Japan hatte eine ganze Reihe von Ausstellern sowohl Salz

---

[1]) Der „Führer" ist in CARL HEYMANNS Verlag (Berlin, Mauerstrafse) erschienen (Preis: 1,60 *M.*).

als auch Schwefel eingesandt. Auch schöner Braunstein von verschiedenen Fundorten in Japan war vorgeführt.

Zu erwähnen ist hier ferner die englische Besitzung Jamaica. Auf der zugehörigen Insel Turk's Island wird die Gewinnung von Salz aus Seewasser in grofsartigem Maafsstabe betrieben; eine ganze Reihe von Ausstellern hatte dieses Product vorgeführt. Nähere Mittheilungen über die Einrichtung der Salzgärten waren nicht erhältlich.

B. Die Industrie der Säuren und Alkalien.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dafs die sogenannte chemische Grofsindustrie in den Vereinigten Staaten keinen günstigeren Boden hat als bei uns; es ist daher begreiflich, dafs sie bis jetzt selbst dem heimischen Bedarf nicht genügen kann. Immerhin aber hat sie sich doch schon zu stattlichen Dimensionen entwickelt, wobei ihr namentlich der Umstand zu Statten kommt, dafs viele ihrer Erzeugnisse dem Transport grofse Schwierigkeiten bereiten. Desto mehr ist es zu verwundern, dafs diese Industrie auf der Weltausstellung durch fast vollständige Abwesenheit glänzte. Ohne die Motive zu diesem Fernbleiben zu untersuchen, will ich lediglich bemerken, dafs die nachstehenden spärlichen Daten zum grofsen Theil mündlichen Mittheilungen entstammen und daher weder auf Vollständigkeit noch auf absolute Zuverlässigkeit Anspruch erheben können.

Schwefelsäure wird so ziemlich im ganzen Ländergebiete der Vereinigten Staaten fabricirt, namentlich aber in der Nähe aller grofsen Städte des Ostens und zwar sowohl für den Verkauf als auch zur eignen weiteren Verarbeitung. So besitzen namentlich die meisten grofsen Petroleumraffinerien ihre eignen Schwefelsäurefabriken. Ein grofser Theil des erzeugten Products wird zur Aufschliefsung der später zu besprechenden einheimischen Phosphorite für die Düngerfabrikation verwendet.

Salzsäure und Salpetersäure werden ebenfalls in den Fabriken des Ostens und namentlich in denjenigen Pennsylvaniens gewonnen, wie denn überhaupt z. Z. Philadelphia als der Hauptsitz der chemischen Industrie Amerikas zu betrachten ist. Die gewonnenen Säuren finden einen guten Markt in den Fabriken chemischer Präparate für die Technik, den zahlreichen und grofsen Kattundruckereien und in gewissen metallurgischen Betrieben. Das bei der Fabrikation entstehende Sulfat kann aber vielleicht als Hauptproduct

dieser Fabrikation bezeichnet werden; es findet guten Absatz in der grofsartig entwickelten Glasindustrie Amerikas, welche ihren Hauptsitz in der Umgegend von Pittsburgh hat. Da sehr viel weifses Krystall-, Spiegel-, Fenster- und Gebrauchsglas hergestellt wird, so ist namentlich eisenfreies, in Bleipfannen bereitetes Sulfat ein gesuchter Handelsartikel.

Chemisch reine Säuren für den Gebrauch der vielen Laboratorien des Landes werden von einigen Fabriken in Pennsylvanien hergestellt. Die Verwendung des nahezu arsenfreien sicilianischen Schwefels zur Fabrikation der Schwefelsäure erleichtert diese Fabrikation in hohem Maafse.

Die Umwandlung von Sulfat in Soda nach dem Verfahren von LEBLANC findet in den Vereinigten Staaten wohl nirgends statt. Dagegen werden grofse Mengen von Leblancsoda aus England und Deutschland nach Amerika importirt.

Die Fabrikation von Ammoniaksoda findet in grofsem Maafsstabe statt. Es sind zu diesem Zwecke zwei Fabriken vorhanden; die eine derselben befindet sich in Cleveland, arbeitet nach eignem Verfahren und soll bis jetzt über das Versuchsstadium nicht hinausgekommen sein. Die andere ist die grofse, nun auch in Europa wohl bekannte, unter Betheiligung SOLVAY's von amerikanischen Grofscapitalisten errichtete Fabrik der „SOLVAY-PROCESS-COMPANY“ in Syracuse, N. Y. Diese Fabrik ist genau nach dem Muster der grofsen europäischen Fabriken SOLVAY's errichtet, hat eine sehr bedeutende Production und ist zur Zeit mit einer Verdopplung ihres Betriebs beschäftigt. Sie erzeugt aufser Soda auch noch reines Bicarbonat, dessen Verbrauch in Amerika für die sogenannten HORSFORD'schen Backpulver und für pharmaceutische Zwecke sehr grofs ist. Diese Fabrik verfügt über günstige Transportverhältnisse, bezieht aber ihre concentrirte Soole durch eine Rohrleitung aus Brunnen, welche in einiger Entfernung erbohrt worden sind. Ein natürliches Felsbassin dient als Reservoir für die zugeleitete Soole. Die Kokereianlage wurde bereits erwähnt. Die Soda dieser Fabrik findet auch in der Glasindustrie allmählichen Eingang. In Amerika wird noch häufiger als bei uns für weifses Glas Soda anstatt Sulfat benutzt, weil dieselbe gröfsere Garantien für vollkommene Eisenfreiheit bietet und weil der Preisunterschied zwischen Sulfat und Soda in Amerika geringer ist als bei uns.

Aufser nach dem Ammoniakverfahren wird Soda in Amerika noch aus Kryolith hergestellt. Diese Fabrikation verdient als

charakteristisches Beispiel der amerikanischen chemischen Industrie eingehend beschrieben zu werden.

Ein Land, welches, wie die Vereinigten Staaten, eine bedeutende Papier- und Textil-Industrie besitzt, verbraucht natürlich grofse Mengen von Thonerdesalzen. Obgleich nun Aluminium in Form der Thone eines der verbreitetsten Metalle ist, so ist doch bekanntlich die Thonerdeindustrie auf die weit selteneren Bauxite und den grönländischen Kryolith als Rohmaterialien angewiesen. In Europa, wo sich ausgedehnte Lager vorzüglichen Bauxits in Irland, Frankreich, Dalmatien u. a. a. O. finden, hat sich diese Industrie mehr und mehr diesem Material zugewandt und soll sogar heute, nach einer Angabe von O. MÜHLHÄUSER (loc. cit.) den Kryolith ganz verlassen haben, obgleich die Kopenhagener Fabrik noch vor wenigen Jahren auf der nordischen Ausstellung zu Kopenhagen ihre Fabrikation in sehr umfangreicher Weise zur Anschauung brachte.

In Amerika liegen die Verhältnisse anders. Bauxit ist dort kein leicht zugängliches Material; obgleich an seinem häufigen Vorkommen auch dort wohl nicht zu zweifeln ist, so sind doch die bis jetzt entdeckten Vorkommen einer praktischen Ausnutzung nicht gerade günstig. Man kennt nämlich bis jetzt nur drei Bauxitlager. Das älteste derselben liegt in Floyd County, Georgia; der dort gewonnene Bauxit enthält wechselnde Mengen von Eisenoxyd (bis zu $13_{,5}$ pCt.) und regelmäfsig $3_{,5}$ pCt. Titansäure. Das zweite Bauxitvorkommen liegt in Pulaski County, Arkansas; dieser Bauxit enthält bis zu 7 pCt. Eisenoxyd und 10—12 pCt. Kieselsäure. Das dritte Vorkommen von Saline County, Arkansas, enthält Bauxite mit bis zu 20 pCt. Eisenoxyd und $5_{,11}$ pCt. Kieselsäure.[1]) Es ist einleuchtend, dafs derartige Bauxite zur direkten Aufschliefsung mit Schwefelsäure nicht einladen, sie könnten eher nach dem LÖWIG'schen Verfahren durch Aufschliefsung mit Soda zweckmäfsig verarbeitet werden, wobei wieder der hohe Kiesel- und Titansäuregehalt störend wäre. Bedenkt man ferner, dafs die genannten Fundstätten von den Osthäfen Amerikas recht entfernt liegen, so begreift man, dafs die pennsylvanische Industrie es vortheilhaft findet, grönländischen Kryolith zu verarbeiten, welcher bei tadelloser Reinheit als Nebenproduct noch die in Amerika sehr leicht und zu gutem Preise verwerthbare Soda liefert.

[1]) Viele europäische Bauxite sind nicht besser als die oben beschriebenen; aber der beste irische, sog. Gertrude-Bauxit, enthält blos $0_{,53}$ pCt. Fe_2O_3 neben $11_{,43}$ SiO_2 und $6_{,35}$ pCt TiO_2. Französischer Bauxit hat nach den Analysen von DEVILLE 12—25 pCt. Fe_2O_3 neben blos 1—3 pCt. SiO_2.

Die amerikanische Kryolithindustrie befindet sich in den Händen einer sehr bedeutenden Gesellschaft, der PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING COMPANY, deren Fabrik in Natrona bei Pittsburgh gelegen ist. Sie hat Verträge mit der dänischen Regierung, der Besitzerin der grönländischen Kryolithminen, und hat sich durch im Jahre 1890 ausgeführte Untersuchungen davon überzeugt, dafs die Kryolithminen von IVIGTUK am Arksukfjörd[1]) vorläufig unerschöpflich sind. Dieselben bildeten 1890 „ein elliptisches Loch von 450 Fufs Länge, 150 Fufs Breite und 100 Fufs Tiefe". Versuchsbohrungen wurden noch 140 Fufs tiefer ausgeführt, ohne das Ende des Lagers zu erreichen. Die genannte Gesellschaft besitzt ihre eigenen Schiffe, welche im Sommer den Kryolith aus Grönland holen. Ueber die importirten Mengen ist Näheres nicht zu erfahren. Dieselben werden auch in amtlichen Berichten nur als „viele Tausend tons jährlich" angegeben.

Die Fabrik von Natrona war in sofern dem Beispiel der anderen chemischen Fabriken Amerikas nicht gefolgt, als sie eine sehr hübsche Ausstellung in Chicago veranstaltet hatte und eine Brochüre vertheilte, in welcher sie ihr Fabrikationsverfahren auf das Eingehendste beschrieb. Dieser Brochüre sind die nachstehenden Angaben entnommen.

Das Verfahren ist das alte wohlbekannte auf der Umsetzung des Kryoliths beim Glühen mit Kalk beruhende. Bekanntlich ist eine sehr feine Vertheilung und innige Mischung der Ingredienzien eine Hauptbedingung für das Gelingen der Aufschliefsung. Es wird daher der Kryolith in Natrona zuerst durch Steinbrecher zermalmt, dann auf Kollergängen weiter zerdrückt, auf Mahlgängen staubfein gemahlen und schliefslich noch in cylindrischen Sieben ebenso wie Mehl gebeutelt. Er wird dann mit nahezu dem gleichen Gewicht gemahlenen Kalksteines versetzt; das Gemisch wird nochmals durch die Mühle geschickt und alsdann im Flammofen bei mäfsiger Rothgluth zwei Stunden lang geglüht. Es stehen 12 Flammöfen von je 16 Fufs Länge auf 8 Fufs Breite in der Fabrik im Betrieb. Die zur Beheizung erforderliche Kohle wird auf dem Gelände der Fabrik im Tagbau gewonnen.

Die Rohschmelze wird genau so wie eine Sodaschmelze in

---

[1]) Es mag hier bemerkt werden, dafs der grönländische Kryolith in einem Granitgebirge eingelagert ist und dafs die Minen sich unmittelbar am Meere befinden, welches schon im Fjord so grofse Tiefe besitzt, dafs die das Mineral ladenden Schiffe nicht verankert, sondern an Ringen befestigt werden, welche in dem Granitfels eingelassen sind.

den bekannten SHANK'schen Laugekästen methodisch ausgelaugt. Der aus feinpulverigem Fluorcalcium bestehende, mit geringen Mengen von Eisen verunreinigte Rückstand findet guten Absatz als Flufsmittel bei der Verarbeitung gewisser Golderze, sowie als Zusatz zu Glasflüssen, welche dadurch getrübt werden. Schon die Kopenhagener Fabrik hat durch Einführung des synthetischen Flufsspathes in die Glasindustrie die Fabrikation jener eigenartigen buntgetrübten Gläser veranlafst, welche zuerst von England aus in den Handel kamen und sich rasch grofse Beliebtheit erwarben. Von dem amerikanischen, ebenfalls hierher gehörigen „Hot-cast porcelain" wird später die Rede sein.

Die Rohlauge wird in Tanks abgelassen und aus diesen zum Zweck der Carbonisirung nach Bedarf abgezogen. Sie zeigt eine Dichte von 35—40° BEAUMÉ und enthält neben Natriumaluminat auch noch Aetznatron und Natriumcarbonat. Die Carbonisirung erfolgt in Batterien von eisernen Cylindern, welche mit Rührwerk versehen und unter einander verbunden sind. Die Kohlensäure wird durch Pumpen den Kalköfen entnommen, in Koksthürmen durch einen gegenfliefsenden Wasserstrom gewaschen und in die warme Lauge eingeprefst. Dabei scheidet sich die Thonerde mit drei Moleculen Wasser als dichter Niederschlag aus. Die concentrirte Sodalösung wird von dem Niederschlag durch Decantation getrennt und in offnen Pfannen auf 36 Grad BEAUMÉ eingedampft. Der Thonerdeniederschlag wird von der noch anhängenden Lauge auf Nutschfiltern befreit und erschöpfend ausgewaschen.

Die durch Erkalten der Sodalauge in gufseisernen Pfannen gewonnene Krystallsoda wird theils verkauft, theils in der Fabrik selbst zur Bicarbonatdarstellung benutzt. Gewisse Mengen der Rohsodalauge werden auch mit dem aus den Kalköfen gewonnenen Aetzkalk causticirt und in Aetznatron übergeführt, welches die Fabrik nach dem Vorgang der GREENBANKS ALCALI CO. gepulvert in Büchsen in den Handel bringt. Ein grofser Theil dieses Aetznatrons wird für Haushaltungszwecke verwendet, namentlich zur Bereitung von Seifen, zu welchem Zwecke eine (wahrscheinlich durch Zusatz von Saffrol) parfümirte Qualität in den Handel gelangt.

Die gewonnene Thonerde wird theils auf Aluminiumsulfat und Alaun verarbeitet, theils auch als solche für die Fabrikation von Aluminiummetall in den Handel gebracht. Es mag hier gleich bemerkt werden, dafs die Fabrikation von Aluminium in Kensington bei Pittsburgh von der „PITTSBURGH REDUCTION CO." in der Weise

betrieben wird, dafs ein Bad von geschmolzenem Kryolith elektrolysirt und dabei fortwährend durch Zusatz entsprechender Mengen von Thonerde in seiner Zusammensetzung constant erhalten wird. Die Fabrik erfreut sich eines grofsen — wohl nur ephemeren — Erfolges und machte für das jetzt so moderne Metall in Chicago durch mehrere sehr in die Augen fallende Ausstellungen in verschiedenen Gebäuden eine starke Propaganda.

Die Fabrik zu Natrona fabricirt auch Schwefelsäure aus spanischen Pyriten, deren Abbrände sie selbst entkupfert; ferner Kochsalz aus Soolen, die auf dem Fabriksgrundstück aus der Erde gepumpt werden, Natrium- und Kaliumsulfat zu eignem Gebrauch und für die Glasindustrie und Salpetersäure und Salzsäure als Nebenproducte dieser Fabrikation. Sämmtliche Fabrikate der Firma waren in hübscher Weise und in tadelloser Qualität auf der Ausstellung vorgeführt. Zur Anziehung des Publicums diente ein riesiger, innen hohler und durch Glühlampen beleuchteter Alaunwürfel.

Die Fabrik von Natrona ist das einzige Beispiel in Amerika von einer in sich abgeschlossenen und im Kreislauf alle Nebenproducte ausnutzenden chemischen Grofsfabrikation. Sie zeigt in lehrreicher Weise, wie durch Anpassung an die gegebenen Verhältnisse auch in den Vereinigten Staaten ein blühender und grofsartiger chemischer Betrieb geschaffen werden kann. Hätte Natrona in sclavischer Weise eine europäische Leblancsoda-Fabrik mit allem was drum und dran hängt copirt, so wäre vermuthlich das Resultat nicht sehr erfreulich gewesen und die Fabrik hätte die ihr gegenüber dem Import aus Europa gegebenen Vortheile durch die gröfseren Schwierigkeiten der Fabrikation wieder eingebüfst. Durch geschickte Hineinziehung der für unsere europäischen Verhältnisse weniger passenden Kryolithindustrie hat sie dagegen das Ganze auf eine gesunde Basis gestellt und einen wohlverdienten Erfolg geerntet.

Die bedeutendste Erscheinung auf dem Gebiete der Industrie der Säuren und Alkalien fand sich in Chicago in der englischen Abtheilung, wo die gröfste chemische Fabriksactiengesellschaft der Welt, die „United Alkali Company Limited of England“ in zwei sehr grofsen und kostbaren Schränken ihre sämmtlichen Erzeugnisse zur Schau stellte. Es war dies gleichzeitig das erste Mal, dafs die Gesellschaft in ihrer jetzigen Form auf einer Ausstellung erschien.

Die United Alkali Company wurde im November 1890 dadurch begründet, dafs sich fast alle der chemischen Grofsindustrie

angehörigen Fabriken Grofsbritanniens und Irlands zu einer einzigen Actiengesellschaft vereinigten. Diese Gesellschaft legt Werth darauf, nicht etwa als Verkaufssyndikat aufgefafst zu werden, sondern sie hat sämmtliche zu ihr gehörige Fabriken käuflich erworben, um damit der bis 1890 herrschenden verderblichen Concurrenz unter den einzelnen Firmen für immer ein Ende zu machen und gleichzeitig durch Einführung der allerbesten und vortheilhaftesten Arbeitsmethoden in allen Fabriken eine möglichst günstige und somit auch möglichst billige Production zu erzielen; dafür, dafs sie diesen Zweck erreicht hat, macht sie als Beweis das Sinken der Preise caustischer und calcinirter Soda um 20 pCt. seit 1890 geltend, es mufs aber hinzugefügt werden, dafs die Gesellschaft bei dieser Preisermäfsigung wohl der Noth mehr gehorcht hat, als dem eigenen Triebe.

Die Gesellschaft besitzt ein Capital von 8 300 000 £ und einen Reservefonds von 500 000 £, im Ganzen also 8,8 Mill. £ oder 176 Mill. ℳ und betreibt 45 grofse chemische Fabriken, 3 Salinen, 2 Seifensiedereien und eine Harzraffinerie. In diesen Fabriken beschäftigt sie über 15 000 Arbeiter. Es stehen 65 Locomotiven und über 2000 Eisenbahnwagen, 10 Dampfer und 90 Segelschiffe in den Diensten dieses ungeheuren Unternehmens. Die nachstehend aufgezählten Hauptfabrikate der Gesellschaft waren insgesammt in Mustern von der gröfsten Vollkommenheit ausgestellt.

1. Chlorkalk. Aufser dem gewöhnlichen, allgemein bekannten englischen Fabrikat erzeugt die Gesellschaft noch eine Waare von ganz besonderer Reinheit und Concentration, welche in der bekannten „GREENBANK“ Fabrik in St. Helens in Lancashire hergestellt und sogleich nach ihrer Bereitung in verlöthete Blechbüchsen von 1/4 bis zu 200 Pfund Gewicht verpackt wird. In dieser Verpackung soll der Chlorkalk unbegrenzte Haltbarkeit besitzen; es wird daher diese Marke besonders für den Kleinverkauf und für den Gebrauch in Haushaltungen sowie für den Export empfohlen. Die Gesellschaft bestrebt sich, ein wirklich praktisches Recept zur Benutzung des Chlorkalks oder vielmehr zur Herstellung einer concentrirten Chlorsodalösung aus demselben für die Wäsche möglichst zu verbreiten und damit der Zerstörung des Leinens durch unvernünftigen Gebrauch von Chlorkalk nach Kräften zu steuern.

2. Caustische Soda. Die von England ausgegangene Einführung der festen caustischen „Trommel-“Soda in die gesammte Industrie mufs als geradezu epochemachend bezeichnet werden,

weil ohne sie sehr viele andere nützliche Errungenschaften der Technik unmöglich gewesen wären. Die Gesellschaft bringt Trommelsoda von 60, 70, 74, 76 und 77 pCt. in den Handel, wobei sich bekanntlich die Procentzahlen auf wasserfreies Natriumoxyd beziehen; theoretisch wäre also eine caustische Soda von 77,3 pCt. vollkommen reines Natriumhydrat. In Wirklichkeit aber sind die Grade etwas kleiner und nicht einmal vollkommen constant. Da nun auch die deutschen und französischen Grade für caustische Soda auf wenig rationeller Basis begründet und die früher geltend gemachten Bedenken, dafs manche Chemiker der Alkaliindustrie noch nach alten Formeln rechnen, heute wohl nicht mehr zutreffend sind, so wäre es wohl an der Zeit, die Feststellung internationaler und auf der rationellen Basis des Gehaltes an Natriumhydroxyd begründeter Grade in die Hand zu nehmen. Zu diesem Zwecke würde es genügen, dafs sämmtliche Sodafabriken es sich zum Princip machten, auf ihren Packungen, Preislisten, Verträgen u. dgl. neben den alten Graden auch die wirklichen Procentgehalte ihrer caustischen Soda beizufügen. Diese würden dann sehr bald auch vom Handel als das einzig Maafsgebende anerkannt und die Grade mehr und mehr vernachlässigt werden.

Als die caustische Soda zuerst in den Handel kam, wurde sie vielfach als „Seifenstein“ bezeichnet, weil man glaubte, dafs sie in den Seifensiedereien und auch zur Bereitung von Seife in den Haushaltungen zuerst Eingang finden würde. Es geschah dies aber nicht, weil die caustische Soda in grofsen Stücken sich in Wasser nur schwer lösen läfst. Die zunächst entstandene starke Lauge liegt schützend auf den noch ungelösten Stücken und läfst sich nur schwer in dem überstehenden Wasser verrühren. Sogar in den Fabriken bereitet das Auflösen der Trommelsoda Schwierigkeiten, wenn man nicht zu dem Kunstgriff des Ausblasens der Trommeln mit Dampf seine Zuflucht nimmt. Unter diesen Umständen war es als ein sehr grofser Fortschritt zu bezeichnen, dafs die jetzt zu der United Alkali Company gehörige Greenbank-Fabrik caustische Soda in Pulverform in luftdichten eichenen Fässern und verlötheten Blechbüchsen in den Handel brachte. Dieselbe löst sich in dieser Form mit der gröfsten Leichtigkeit in Wasser zu Laugen von jeder beliebigen Concentration. Diese „Greenbank Red-Heart“-Soda (welche auch correcter Weise nach ihrem wirklichen Gehalt an Natriumhydrat als 98 procentig bezeichnet wird), hat sich sofort nach ihrem Erscheinen die gröfste Beliebtheit erworben und ist

sowohl in England als auch in Amerika in Laboratorien und Haushaltungen ganz allgemein im Gebrauch. Durch sie ist denn auch in den genannten Ländern das geschehen, was man ursprünglich von der caustischen Soda erhoffte, es ist vielfach gebräuchlich geworden, dafs Haushaltungen sich ihre Seife selbst bereiten und so sich vor der immer mehr überhand nehmenden Verfälschung der Seife schützen. Die Gesellschaft giebt ihren Büchsen von Pulversoda eine einfache und zuverlässige Vorschrift zur Bereitung von Seife bei. Die NATRONA-GESELLSCHAFT hat sich, wie bereits bemerkt wurde, diesen Vortheil nicht entgehen lassen und bringt ihre gesammte Production an caustischer Soda in Pulverform in den Handel, wobei sie die weitere gute Idee gehabt hat, das nöthige Parfüm für die Herstellung von Toilettenseifen der Soda gleich beizumischen. Die Herstellung der Pulversoda geschieht durch Zerkleinerung in verschlossenen Kollergängen und Mühlen. Es ist in hohem Grade verwunderlich, dafs die deutsche Sodaindustrie diesem sehr beachtenswerthen Fortschritt bisher vollkommen theilnahmslos gegenübergestanden hat.

3. Calcinirte Soda wird von der Gesellschaft hauptsächlich nach dem LEBLANC-, zum Theil aber auch nach dem Ammoniakverfahren hergestellt. Für Glasfabriken wird eine besonders dichte, sowie eine vollkommen eisenfreie Soda geliefert.

4. Krystallsoda wird von der Gesellschaft in sehr grofsen Mengen hergestellt. Eine besondere Art derselben, welche namentlich auf dem amerikanischen Markt sehr beliebt geworden ist, ist das in den früher GASKELL DEACON'schen Fabriken hergestellte „Crystal Carbonate“, in der Hitze auskrystallisirtes Product mit nur 1 Mol. Krystallwasser. Durch seinen geringen Wassergehalt ist dieses Salz vortheilhaft für den Transport, es ist fast ebenso concentrirt wie calcinirte Soda und bietet doch durch seine krystallinische Form gröfsere Garantien für vollkommene Reinheit und Freiheit von Aetznatron.

5. Bicarbonat ist ein sehr wichtiger Handelsartikel für die Vereinigten Staaten, welche ungeheure Quantitäten desselben für Backpulver und zu kohlensauren Getränken verbrauchen.

6. Chlorate. Neben dem früher ausschliefslich üblichen Kaliumchlorat sind in neuerer Zeit auch das Natrium- und Baryumchlorat ganz regelmäfsige Handelsartikel geworden. Ihre Einführung ist in erster Linie der Initiative der Kattundruckereien zu verdanken, welche das Natriumsalz wegen seiner viel gröfseren Löslichkeit und

das Baryumsalz wegen seiner Fähigkeit, durch Umsetzung mit schwefelsaurem Anilin glatt Anilinchlorat zu liefern, verlangten. Das Baryumsalz ist dann auch in der Feuerwerkerei wegen seiner Anwendbarkeit zur Erzeugung grüner bengalischer Flammen sehr in Aufnahme gekommen.

7. Kaliumhydrat und *Carbonat* gehören zu den GREENBANK-Specialitäten und werden ebenfalls in verlötheten Blechbüchsen in den Handel gebracht. Sie haben sich zur Seifenbereitung und als Wasch- und Putzmittel in den Haushaltungen sehr gut eingeführt. Zum gleichen Zwecke und namentlich zum Waschen von Wolle wird ein Product hergestellt, welches als „*Wool Scouring Powdered Potash*" bezeichnet wird und seiner Zusammenstellung nach noch unbekannt ist. Es soll eine Art fester Kaliseife sein und in der Wollwäscherei das vierfache Gewicht bester Kernseife mit Vortheil ersetzen können.

Ein offenbar ganz ähnliches Product war in der amerikanischen Abtheilung von den „INDIA ALKALI WORKS" in Boston unter dem Namen „*Savogran*" vorgeführt. Vielleicht gehört auch das „*Sapolio*", für welches in ganz Amerika eine unerhörte Reclame gemacht wird, hierher.

8. Schwefel, aus den Sodarückständen nach dem CHANCE-Verfahren wiedergewonnen, wird von der Gesellschaft in jeder Form geliefert und in grofsen Mengen nach Amerika exportirt, wo er vielfach wieder zur Bereitung von Schwefelsäure dient. Die Gesellschaft producirt jetzt jährlich 40 000 — 50 000 tons Schwefel, sicher der beste Beweis, dafs das Problem der Schwefelregeneration, welches die Industrie jahrzehntelang beschäftigt hat, nunmehr endgültig gelöst ist.

9. Antichlor bildet bekanntlich eine andre Form der Verwerthung der Sodarückstände. Es wird in sehr grofsen Mengen nach Amerika exportirt.

10. Wasserglas gehört ebenfalls zu den Specialitäten der Gesellschaft, welche verschiedene Qualitäten desselben herstellt.

11. Pearl Hardening und *Crown Filler* sind besondere Marken von Gyps, erhalten durch Fällung von Chlorcalciumlaugen. Diese Producte werden in Amerika in ungeheuren Mengen verbraucht als Füllmassen jener eigenartigen glatten Papiere, auf welchen fast alle amerikanischen illustrirten Zeitungen gedruckt werden. Die Herstellung solcher Papiere hat bei uns erst soeben begonnen. Sie sind deshalb sehr wichtig, weil die mit Hülfe der Photographie her-

gestellten Zinkätzungen, deren Verwendung zu Illustrationszwecken täglich zunimmt, sich auf so vorbereiteten Papieren besonders gut drucken lassen.

12. Manganpräparate. Von den grofsen Mengen gewaschenen und abgeprefsten Weldonschlammes, welche zur Färbung von Thonmischungen nach Amerika gebracht werden, war bereits die Rede. Ein weiteres Manganpräparat ist das Natriummanganat, welches als directes Product importirt und als billiges Desinfectionsmittel empfohlen wird.

13. Producte der Entkupferung der Pyritabbrände. Als solche waren ausgestellt: Reinkupfer in Ingots und Kupfervitriol. Der letztere wird in grofsen Mengen nicht nur für die bekannten industriellen Verwendungen verbraucht, sondern namentlich auch zum Besprengen der Weinpflanzen zur Fernhaltung der auf den Blättern schmarotzenden Pilzvegetationen. Durch Fällen von Vitriollösungen mit Kalkmilch wird für diesen Zweck die sogenannte „boullié Bordelaise" zubereitet.

Das entkupferte Eisenoxyd wird unter Zusatz von Thon zu Ziegeln geformt, welche nach dem Brennen sehr hart sind und 68 pCt. Eisenoxyd enthalten. Von diesen „*Purple ore bricks*" producirt die Gesellschaft 200 000 tons jährlich; sie sind frei von Phosphor und eignen sich sehr gut für den SIEMENS-MARTIN Stahlprocefs. Die Gesellschaft behauptet, dafs sie selbst in Amerika billiger zu stehen kämen, als der berühmte Hämatit vom Lake Superior, dem sie an Brauchbarkeit ebenbürtig sein sollen.

14. Säuren. Dafs die Gesellschaft die gröfste Producentin von Mineralsäuren aller Art ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Eine besondere Specialität ist feinpulverige Chromsäure in luftdicht verschlossenen Blechbüchsen zur Herstellung der Füllflüssigkeit für BUNSEN'sche Chromsäure-Elemente.

15. Als sonstige Fabrikate der Gesellschaft sind noch anzuführen: *Kochsalz* in den verschiedensten Formen, namentlich auch „dreifach raffinirtes" für den Hausgebrauch. *Ammoniaksalze. Calcium-* und *Magnesiumchlorid. Strontianpräparate* für Zuckerfabriken. *Seifen* aller Art. *Düngstoffe. Raffinirtes Colophonium.*

Für ihre Hauptproducte, die Sodapräparate, besitzt die UNITED ALKALI COMPANY bekanntlich eine formidable Gegnerin in der Firma BRUNNER, MOND & CO. in *Northwich*, welche nach dem Ammoniakverfahren arbeitet und die Concessionärin SOLVAY's für England ist. Der Erfolg dieser Gesellschaft, welche im verflossenen Ge-

schäftsjahre 100 pCt. Dividende vertheilt hat, kann wohl als beispiellos bezeichnet werden.

Auch diese grofse Gesellschaft war auf der Ausstellung in Chicago würdig vertreten. Der Monotonie in der äufseren Erscheinung ihrer Fabrikate suchte sie dadurch zu begegnen, dafs sie sich ein hübsches alterthümliches Häuschen als äufsere Hülle ihrer Ausstellung erbaut hatte. Leider war das Innere recht dunkel, auch hatte die Gesellschaft darauf verzichtet, eine gedruckte Schilderung oder Erklärung ihrer Ausstellung herauszugeben. Es kann daher hier nichts über die Ausdehnung der Fabrik, Arbeiterzahl u. dgl. mitgetheilt werden. Im Inneren des Häuschens waren die nachfolgenden Producte in grofsen Glasflaschen zur Schau gestellt: „*Pure Alkali*" — unter diesem Namen wird die calcinirte Ammoniaksoda in den Handel gebracht. *Krystallsoda*. *Bicarbonat*. *Sesquicarborat*, die bekannte Specialität dieser Firma. Die Sodaproduction der Firma beträgt 169 000 tons im Jahr. *77 grädige caustische Soda*, nach LÖWIGS Verfahren hergestellt. *Chlorkalk*, mit nach dem MOND'schen Verfahren gewonnenen Chlor bereitet. *Salmiak* und rohes *Ammoniumsulfat*. *Wasserglas* in Stücken und in Lösung.

Die *deutsche* Industrie der Säuren und Alkalien steht bekanntlich an Massigkeit der Production hinter der englichen sehr erheblich zurück. O. MÜHLHÄUSER hat daher in seinem bereits citirten Ausstellungsbericht in DINGLER's Polytechnischem Journal die Behauptung aufgestellt, dafs die englische Fabrik von BRUNNER, MOND & Co. allein so viel Soda producire, als alle deutschen Fabriken zusammengenommen. Da die Gefahr vorliegt, dafs diese Bemerkung zu Ungunsten der deutschen Industrie ausgebeutet werden könnte, so bedarf dieselbe einer Berichtigung. Zunächst ist zu berücksichtigen, dafs die Sodaproduction Deutschlands schon 1890: 195 000 tons betrug und inzwischen auf über 200 000 tons angewachsen ist, während die genannte Firma 1893: 169 000 tons producirte; es liegt somit zunächst ein Rechenfehler um mindestens 30 000 tons vor. Dann aber ist auch die Sodaproduction allein heutzutage durchaus kein direktes Maafs mehr für die Ausdehnung der ganzen chemischen Grofsindustrie. Es ist zu berücksichtigen, dafs Deutschland aufserordentlich grofse Mengen von Sulfat erzeugt, welche nicht auf Soda verarbeitet werden; dafs die hier in Betracht kommende Industrie durch ihren Zusammenhang mit der deutschen Farben- und Präparatenindustrie eine grofse Vielseitigkeit besitzt, welche ihre Gesammtproduction erheblich vergröfsert.

Die deutsche chemische Grofsindustrie war auf der Columbischen Weltausstellung zwar nicht in ihrer Gesammtheit, wohl aber durch einige ihrer hervorragendsten Mitglieder vertreten. Dieselben hatten sich bekanntlich mit den deutschen chemischen Fabriken anderer Branchen zu einer Collectivausstellung vereinigt, welcher ein recht umfangreicher Raum im Nordwest-Theile des Industriegebäudes zur Verfügung gestellt worden war. Allerdings erwies sich dieser Raum für die schliefslich darin unterzubringende Sammlung immer noch als recht eng, auch wurde ihm durch die nachträglich angebrachte Gallerie zum Theil das nöthige Licht entzogen. Dies waren indessen Uebelstände, welche in gleicher Weise auch viele andere Aussteller trafen und dem bei Ausstellungen schliefslich immer auftretenden Platzmangel ihre Entstehung verdankten. Auch konnten dieselben durchaus nicht den aufserordentlich grofsartigen Eindruck verhindern, welchen diese mit wunderbarem Geschick, mit den gröfsten Hülfsmitteln und mit besonderer Hervorhebung der Einigkeit und Vollständigkeit der deutschen chemischen Gesammtindustrie in Scene gesetzte Collectivausstellung auf jeden Beschauer hervorbringen mufste. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs eine Ausstellung von ähnlicher Grofsartigkeit auf chemischem Gebiete noch nie und nirgends veranstaltet worden ist, und es ist daher auch nicht zu verwundern, dafs die dieser Vorführung gezollte Anerkennung und Bewunderung eine vollständig einstimmige war.

Die Collectivausstellung der deutschen chemischen Industrie bildete einen abgeschlossenen, durch fünf Eingänge betretbaren Hof, in welchem die Ausstellungsobjecte der einzelnen Firmen theils den Wänden entlang, theils freistehend in gleichartigen geschmackvollen Vitrinen untergebracht waren, deren Gröfse sich nach dem Umfang der Ausstellung jeder einzelnen Firma richtete. In der Mitte erhob sich ein mit den Büsten hervorragender deutscher Chemiker geschmückter Pavillon, in welchem den Besuchern der Aussteller durch den ständigen Vertreter alle gewünschte Auskunft ertheilt wurde. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs diese Ausstellung und namentlich die Anordnung derselben sehr viel dazu beigetragen hat, die Leistungsfähigkeit der deutschen chemischen Industrie in Amerika noch besser bekannt zu machen, als dies bisher der Fall war. Und wenn ganz allgemein anerkannt wird, dafs die deutsche Abtheilung der Columbischen Ausstellung eine der bestorganisirten und schönsten war, so hat die vorzügliche Vertretung der chemischen Industrie in nicht geringem Maafse zu diesem erfreulichen Ergebnifs beigetragen.

Bekanntlich hatten auch die vereinigten Firmen zur Erklärung ihrer Ausstellungsobjecte den bereits erwähnten Führer herausgegeben, dessen Inhalt als bekannt vorausgesetzt werden darf; es werden daher die in diesem Führer enthaltenen statistischen und sonstigen Angaben bei der Besprechung der einzelnen Firmen nicht wiederholt werden.

Von den sieben Firmen, welche im „Führer" als zur chemischen Grofsindustrie gehörig aufgezählt sind, waren nur sechs eigentlich als Fabrikanten von Säuren und Alkalien vertreten, während die Badische Anilin- und Soda-Fabrik in ihrer Ausstellung den Hauptnachdruck auf ihre Farbstofffabrikation gelegt hatte.

Die Chemische Fabrik Griesheim hatte ihre Producte in sehr sinnreicher Weise vorgeführt, indem sie ihre einzelnen Erzeugnisse von einer zu Grunde gelegten bestimmten Menge Rohmaterial ableitete und in der Menge vorführte, in welcher sie aus diesem Rohmaterial erhalten werden. Um sie in ihrer Zusammengehörigkeit zu kennzeichnen, waren die Flaschen in passender Weise durch Ketten mit einander verbunden. Diese sehr instructive Weise der Vorführung wäre bei reichlicherem Raum noch besser zur Geltung gekommen, erfreute sich aber auch so allgemeiner Anerkennung.

Die übrigen Fabriken — Actiengesellschaft für chemische Ndustrie *in Mannheim*, Actiengesellschaft für chemische Industrie *in Schalke*, Chemische Fabrik Kalk, Stassfurter Chemische Fabrik und Verein chemischer Fabriken *in Mannheim* — hatten insgesammt ihre Fabrikate in tadellos schöner Form vorgeführt und brachten durch die grofse Anzahl derselben das zum Ausdruck, was bereits oben als characteristisch für die chemische Grofsindustrie Deutschlands angeführt wurde — ihre aufserordentliche Vielseitigkeit. In Deutschland, dem einzigen Lande, welches eine wirklich grofsartig entwickelte (später noch eingehender zu besprechende) Präparatentechnik besitzt, greift naturgemäfs diese letztere vielfach in das Gebiet der Grofsindustrie hinüber, so dafs es oft schwierig ist zu entscheiden, welcher Gruppe eine chemische Fabrik angehört. Es sind oben die sämmtlichen Fabrikate der United Alkali Company, der grofsen Vereinigung fast aller der chemischen Grofsindustrie angehörigen Fabriken Englands aufgezählt worden. Vergleicht man damit die Anzahl der von den genannten sechs deutschen Fabriken hergestellten und im „Führer" aufgezählten Producte, so erkennt man, dafs ihre Zahl eine ungleich viel gröfsere ist. Bei Vergleichen mufs diese Vielseitigkeit berücksichtigt werden.

Auch Frankreich, dessen Gesammtausstellung in ihrer Geschlossenheit und fast museumartigen Anordnung einen sehr würdigen und vornehmen Eindruck machte, hatte eine collective Ausstellung seiner chemischen Industrie veranstaltet. Dieselbe hielt sich indessen in viel bescheideneren Grenzen als die deutsche und konnte durchaus nicht als vollkommene Vertretung der sehr bedeutenden Industrie dieses Landes aufgefafst werden. Von den Angehörigen der chemischen Grofsindustrie war nur SOLVAY mit den Producten seiner grofsen französischen Fabriken VARANGÉVILLE-DOMBASLE erschienen; diese Producte sind identisch mit den bei der Firma BRUNNER, MOND & CO. aufgezählten; sie brauchen daher hier nicht nochmals namentlich aufgeführt zu werden. Die übrigen Theilnehmer an der französischen Collectivausstellung werden bei den Gruppen besprochen werden, zu denen sie gehören.

Von den übrigen Ländern hatte nur noch Rufsland einige Angehörige der Industrie der Säuren und Alkalien aufzuweisen. Es waren dies USCHKOFF & CO. aus *Jelabuga* im Gouv. Wiatka. Diese Firma stellt aus: Sulfat, caust. Soda, Aluminiumsulfat und Alaun, Chlorkalk, Natrium- und Kaliumbichromat und Chromalaun, Eisen- und Kupfervitriol, metallisches Kupfer. Da die genannten Producte nicht wohl das alleinige Ergebnifs einer zusammenhängenden Fabrikation bilden können, so ist anzunehmen, dafs entweder gewisse Producte, welche auch erzeugt werden, nicht zur Ausstellung gelangten, oder, dafs sich in der genannten Sammlung Präparate befinden, welche von der Fabrik blos raffinirt oder vertrieben werden. Die Fabrik wurde 1850 gegründet und verarbeitet hauptsächlich Producte des uralischen Bergbaus. Es werden 1500 Arbeiter beschäftigt und jährlich 300000 Pud verschiedener Waaren im Gesammtwerth von $2_{,5}$ Millionen Rubel erzeugt.

Die TENTELEW'sche CHEMISCHE FABRIK in *Tentelew* bei St. Petersburg stellt hauptsächlich Säuren aus. Diese Firma, welche auch in Deutschland wohl bekannt ist, wurde im Jahre 1875 gegründet; sie beschäftigt 500 Arbeiter und producirt 1 000 000 Pud verschiedener Producte im Werthe von $1_{,5}$ Millionen Rubel.

Ferner ist hier noch die russische Solvay-Gesellschaft LJUBIMOW, SOLVAY & CO. zu erwähnen, deren Fabriken BERESNIKOW und DONEZ 1883 und 1892 erbaut wurden. Sie beschäftigen heute 800 Arbeiter und erzeugen 2 400 000 Pud calcinirte Soda, von welcher 1 000 000 Pud sofort causticirt werden. Der Werth der Gesammtproduction ist 5 Millionen Rubel.

C. *Die Industrie der künstlichen Düngstoffe.*

Diese Industrie ist mit der chemischen Grofsindustrie untrennbar verbunden und bildet eigentlich nur einen Zweig derselben. Wenn sie trotzdem in diesem Bericht einem besonderen Abschnitt zugewiesen worden ist, so geschah dies, um in demselben gesondert gewisse Verhältnisse zu behandeln, welche, wie ich glaube, für die deutsche Industrie von Interesse sind.

Es wäre nicht ausführbar, an dieser Stelle auch nur ein Namensverzeichnifs derjenigen Aussteller zu geben, welche in Chicago künstliche Düngstoffe oder Rohmaterialien für solche ausgestellt hatten. Ihre Zahl ist viel zu grofs, als dafs ich diese Ausstellungen alle hätte besichtigen können. Bei den Arbeiten des Preisgerichtes waren sie nicht den chemischen, sondern den landwirthschaftlichen Sachverständigen zugetheilt worden und es steht zu hoffen, dafs ein ausführlicherer Bericht über die Düngmittel als solche aus berufener Feder noch erscheinen wird. Für den vorliegenden Bericht kommen die Fabrikations- und Productionsverhältnisse dieser wichtigen Substanzen in Betracht und sie sollen hier mit einigen Worten gewürdigt werden.

Wir können das Heer der landwirthschaftlichen Düngmittel in drei grofse Gruppen zerlegen, in Kali-, Stickstoff- und Phosphatdünger. Von diesen ist die erste bereits besprochen worden. Sie ist heute unbestrittenes Monopol der deutschen Industrie, deren Export nach Amerika schon jetzt enorme Dimensionen besitzt und mit jedem Jahre nothgedrungen zunehmen mufs.

Für die Stickstoffdünger waren früher Europa sowohl wie Nordamerika, abgesehen natürlich von der einheimischen Production an Stallmist, auf Südamerika angewiesen, dessen Production an Chile-Salpeter die wichtigste Stickstoffquelle der Landwirthschaft war. Vor einer vollständigen Abhängigkeit vom Salpetermarkt wurde die Landwirthschaft durch die allerorts eingeführte Production von Ammoniumsulfat aus Gaswasser geschützt. Indessen erzeugte zunächst nur England genügende Mengen von Ammoniaksalzen, um einen Ueberschufs derselben abgeben zu können. Allmählich verschoben sich indessen die Verhältnisse. Durch die in allen europäischen Industrieländern eingeführte Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte, zu der sich noch in Schottland die Gewinnung von Ammoniak aus den Gasen der Hochöfen gesellte, wurden die europäischen Culturländer immer reicher an Ammoniak, während Nord-

amerika durch Beibehaltung des alten Kokereiverfahrens bei gleichzeitiger Einführung der elektrischen Beleuchtung und des carburirten Wassergases an Ammoniak verarmte und heute schon gezwungen ist, für seine Landwirthschaft neben Chilesalpeter europäisches Ammoniumsulfat zu importiren.

Ganz anders verhält es sich mit den Phosphatdüngern. Hier ist Europa mit seiner eignen Production nie recht ausgekommen. Die Production an Knochen genügt der Landwirthschaft schon lange nicht. Die europäischen Phosphoritvorkommen sind verhältnifsmäfsig unbedeutend. Aufserdem sind viele derselben wegen ihres erheblichen Eisen- und Thonerdegehaltes zur Herstellung von Superphosphaten weniger geeignet. Und wenn auch der europäischen und namentlich der deutschen Landwirthschaft im Thomasschlackenmehl ganz unverhofft eine neue, ergiebige und billige Quelle von Phosphorsäure eröffnet worden ist, so hat doch deshalb der Verbrauch an Superphosphaten kaum abgenommen, für deren Herstellung die Industrie nach wie vor vielfach auf den Import von Rohmaterial aus dem Auslande angewiesen ist. Dagegen liegen die Verhältnisse für diese Art von Düngstoffen in Amerika weit günstiger. Die Vereinigten Staaten besitzen Phosphatlager von so ungeheurer Ausdehnung, dafs sie sehr wohl die ganze Welt auf Jahrhunderte hinaus mit diesem wichtigen Düngstoff versorgen könnten. Schon seit langer Zeit genügen sie nicht nur ihrem eigenen Bedarf, sondern auch demjenigen Südamerikas und einem Theil des europäischen mit Hülfe der seit 1867 ausgebeuteten Phosphatlager von Süd-Carolina. In der neuesten Zeit sind nun aber in Florida Phosphoritlager entdeckt worden, welche diejenigen von Süd-Carolina nicht nur an Ausdehnung weit hinter sich zurücklassen, sondern auch ein wesentlich besseres Product liefern. Dieses floridanische Phosphat wird von der englischen Düngstoffindustrie bereits in grofsen Mengen verarbeitet und auch die deutsche Industrie hat begonnen, ihm erhebliche Aufmerksamkeit zuzuwenden. Da das Vorkommen und die Productionsverhältnisse der amerikanischen Phosphorite von Wichtigkeit für die europäische Industrie sind, so habe ich nicht nur bei meinem Aufenthalt in Chicago einiges Material über diesen Gegenstand zusammengetragen, sondern ich habe auch durch einen Besuch der floridanischen Phosphatregion mir über das Vorkommen und die Gewinnung dieses neuen Phosphorites Rechenschaft zu geben versucht.

Die in der nachfolgenden Skizze gegebenen statistischen und

geologischen Daten sind zum Theil dem bereits mehrfach citirten ausgezeichneten „Report on Mineral Industries in the United States at the Eleventh Census: 1890“ von DAVID T. DAY entnommen, dessen Abschnitt „Phosphate Rock“ von EDWARD WILLIS verfasst ist, zum Theil auch dem ebenfalls officiellen „Sixth Special Report of the Commissioner of Labor, The Phosphate Industry of the United States“ von CARROL D. WRIGHT, Washington 1893.

Wie schon erwähnt, besitzt Nordamerika zwei Phosphoritvorkommen von ganz aufserordentlich grofser Ausdehnung. Dasjenige von Süd-Carolina ist schon seit nahezu einem Jahrhundert bekannt. Es wird seit 1867 regelmäfsig ausgebeutet. Der Carolina-Phosphorit enthält durchschnittlich 26—29 pCt. Phosphorsäure, bis zu 2 pCt. Thonerde und bis zu 3 pCt. Eisenoxyd und 5—11 pCt. Calciumcarbonat. Man unterscheidet Landphosphat und Flufsphosphat. Das erstere wird bergmännisch im Tagbau gewonnen, das letztere in den Flufsbetten, wo es sich in Form von braunen Rollsteinen findet, theils durch Taucher gesammelt, theils gebaggert.

Die Aufschliefsung des Carolina-Phosphorites mit Schwefelsäure geschieht theils in Charleston, der Hauptstadt des Staates, theils in den nördlichen Hafenstädten Amerikas, namentlich in Philadelphia und Baltimore.

Süd-Carolina producirte von 1867—1892 insgesammt 6 885 854 tons Phosphate, von denen 3 222 246 tons das Gebiet der Vereinigten Staaten verliefsen. In Charleston selbst, wo 1871 zu diesem Zwecke die erste Schwefelsäurefabrik errichtet wurde, sind bis 1892 insgesammt 1 189 047 tons Phosphat zu Dünger verarbeitet worden. Im Jahre 1892 betrug die gesammte Production 548 396 tons; davon wurden 124 454 tons nach fremden Häfen verschickt, 242 942 tons nach nördlichen Häfen der Union verschifft und 181 000 tons im Productionsstaate verarbeitet.

Auf der Columbischen Weltausstellung hatten nicht weniger als 21 Firmen mehr oder minder umfangreiche Ausstellungen von Carolina-Phosphoriten im Bergbaugebäude veranstaltet. Es sind im Ganzen 30 Unternehmungen mit der Gewinnung von Carolina-Phosphaten beschäftigt.

Seit 1884 sind Phosphatvorkommen auch im Staate Nord-Carolina bekannt. Auch im Staate Georgia ist Phosphat entdeckt worden; doch sind die Vorkommen in beiden Staaten nicht von erheblicher Bedeutung. Ganz anders verhält es sich mit dem im Jahre 1881 entdeckten floridanischen Vorkommen. Dasselbe ist

unzweifelhaft das umfangreichste der Welt; es ist auch ganz besonders interessant durch die überaus verschiedenartige Weise, in welcher das Phosphat an verschiedenen Stellen auftritt und durch seine wechselnde Zusammensetzung. Anerkanntermaafsen sind die besseren Qualitäten des floridanischen Phosphates den besten Sorten von Süd-Carolina weit überlegen.

Die verschiedenen Formen von Florida-Phosphat, welche weiter unten noch aufgezählt werden sollen, finden sich in einem breiten Gürtel, der sich fast über den ganzen Westen der Halbinsel, von der Hauptstadt Tallahassee bis zum Caloosahatchee-Flusse, hinabzieht.

Auf Grund genauer geologischer Untersuchungen und unter Berücksichtigung des Gehaltes der verschiedenen Vorkommen an brauchbarem Phosphat wird die Gesammtmenge, welche Florida an Phosphat der Welt zu liefern vermag, auf rund 133 Millionen tons veranschlagt.

Man unterscheidet vier verschiedene Arten der floridanischen Phosphorite:

1. Harten Phosphatfels (hard rock phosphate),
2. Weichen Phosphatfels (soft rock phosphate).

Diese beiden kommen gewöhnlich zusammen vor; ihre Entdeckung durch den Ansiedler ALBERT VOGT im Jahre 1889 erregte ungeheures Aufsehen und ein „Phosphatfieber“, ähnlich dem Gold- und Silberfieber der Weststaaten. Eine Actien-Gesellschaft, die DUNELLON PHOSPHATE Co., versuchte durch Aufkauf alles phosphathaltigen Landes die Ausbeutung dieses Vorkommens zu monopolisiren, scheiterte aber an der enormen Ausdehnung der Lager.

3. Flufs-Rollstein-Phosphat (river pebble phosphate) wurde schon 1881 durch F. LE BARON entdeckt, blieb aber trotz aller Bemühungen des Entdeckers bis zur Auffindung der zuerst genannten Varietäten unbeachtet. Es bildet das Geröll vieler floridanischen Flüsse, besitzt eine dunkle Farbe und ist leichter zu gewinnen, aber ärmer an Phosphorsäure als die felsige Varietät.

4. Land-Rollstein-Phosphat (land pebble phosphate) findet sich in gewissen Gegenden in Form rundlicher, abgerollter Knollen von weifslicher Farbe.

Für die europäische Düngerindustrie ist namentlich das besonders reiche felsige Vorkommen von Interesse. Einige Analysen mögen als Beispiel der Zusammensetzung dieses Vorkommens

dienen. Die Analyse eines von Luraville stammenden Musters des harten Felsens ergab nach den Mittheilungen von E. WILLIS:

Verlust beim Trocknen auf 105°	1,18
Glühverlust	2,78
Phosphorsäure P_2O_5	33,91
Kalk CaO	47,02
Thonerde Al_2O_3	2,37
Eisenoxyd Fe_2O_3	1,46
Magnesia MgO	0,39
Alkalien, als Na_2O berechnet, .	0,19
Schwefelsäure SO_3	0,36
Fluor Fl	2,35
Chlor Cl	0,08
Kohlensäure CO_2	2,67
Kieselsäure SiO_2, löslich . . .	0,10
Unlösliche Silicate und Sand . .	5,07
	99,93

Durchschnittsproben aus der regelmäfsigen Förderung der sogleich zu erwähnenden Duttons und Excelsior-Minen ergaben folgende Resultate:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Tricalciumphosphat	81,94	78,94	79,61	78,30	80,68
Eisenoxyd . . .	0,80	1,82	2,29	0,78	1,22
Thonerde	1,92	1,51	1,16	1,47	1,90
Sand	1,36	3,67	1,91	4,64	2,77

Der europäischen Industrie kommt namentlich das felsige Phosphat zu Gute. Da die Gewinnung desselben durchaus eigenartig ist, so gebe ich im Nachfolgenden eine kurze Schilderung des Betriebes der Duttons- und Excelsior Minen, welche ich besucht habe. Die zahlreichen anderen Phosphatfels-Minen Floridas sollen, wie man mir gesagt hat, in ganz ähnlicher Weise betrieben werden.

Die beiden genannten Minen liegen, etwa 20 englische Meilen von dem Städtchen Gainesville entfernt, mitten im Urwalde, dessen Bestand hier hauptsächlich von der Yellow-Pine (Pinus mitis) gebildet wird. Das Phosphat wird im Tagbau in Gruben gewonnen, in denen nicht weniger als sechs verschiedene Materialien nebeneinander und in ganz regelloser Lagerung gleichzeitig gefunden werden. Es sind dies:

1. Harter Phosphatfels,
2. Weicher Phosphatfels,

3. Kalkstein,
4. Weifser Thon,
5. Blauer Thon und
6. Sand.

Der Sand und Thon bilden das eigentliche Erdreich, in welchem die übrigen Materialien in Körnern und Klumpen von der allerverschiedensten Gröfse, von dem Umfang einer Erbse bis zu gewaltigen Massen von vielen Tons Gewicht eingebettet sind. Eine gewisse Sortirung findet schon bei der Förderung durch die schwarzen Grubenarbeiter statt. Die weitere Aufbereitung geschieht in Waschapparaten, in welchen das eingestürzte Material durch eine mit Hartgufszähnen besetzte Holzwalze einem starken Wasserstrom entgegen geführt wird. Dabei werden Sand und Thon abgespült und vom Wasser weggeführt; leider verfällt aber auch der gröfste Theil des weichen Phosphatfelsens dem gleichen Schicksal. Der Absatz aus den Waschfässern bildet eine zarte weifse, thonartige plastischeMasse, welche bis zu 50 pCt. Calciumphosphat enthalten soll und bis jetzt eine Verwendung nicht gefunden hat.

Das zum Waschen des Minerals erforderliche Wasser wird aus den in Florida sehr häufigen „natürlichen Brunnen", tiefen, runden senkrecht in's Erdreich hinabsteigenden Schächten emporgepumpt. Der Ursprung dieser Brunnen ist unbekannt. Sie liefern, nachdem sie ausgeputzt und von dem hineingefallenen Erdreich und angesiedelten Pflanzenwuchs befreit sind, unbegrenzte Mengen eines vollkommen reinen Wassers.

Das gewaschene Phosphat wandert über ein Band ohne Ende, auf welchem ein nochmaliges Auslesen grober Kalksteinbrocken erfolgt, in grofse Holzbehälter, in welchen das Wasser abtropft. Aus diesen gelangt es in die Trockenvorrichtungen. Diese sind verschiedener Art. Entweder sie bestehen aus geneigten drehbaren Cylindern, ähnlich den Rübenschnitzeltrocknern, in welchen das Phosphat langsam den heifsen Gasen einer am unteren Ende unterhaltenen Feuerung entgegenrollt. Oder das Mineral wird mit unter- und zwischengelegtem Holz zu Meilern aufgeschichtet, welche mehrere Wochen zum vollkommenen Ausbrennen gebrauchen. Die letztere Methode, welche scheinbar weniger rationell ist, liefert ein Product von höherem Gehalt an Phosphorsäure. Ich erkläre mir dies durch die Annahme, dafs in den Meilern der im gewaschenen Material noch vorhandene kohlensaure Kalk zersetzt und in Aetz

kalk übergeführt wird, welcher später, beim Lagern an der Luft zerfällt und bei dem erst vor der Versendung stattfindenden Absieben entfernt wird. Thatsächlich weist das abgesiebte Pulver einen viel geringeren Gehalt auf, als die zurückbleibenden Klumpen.

Von den Gruben wird das Phosphat auf einer mit hölzernen Balken als Schienen versehenen Feldbahn etwa 2 Meilen weit bis zur nächsten Bahnstrecke befördert. Nachdem hier noch in einer besonderen Anlage eine Zerkleinerung auf eine bestimmte, für den Transport geeignete Gröfse, sowie das Absieben des feinen Mehls stattgefunden hat, erfolgt die Versendung nach Fernandina und Savannah, wo die Verschiffung nach europäischen und nordamerikanischen Häfen stattfindet.

Die Gewinnung des „land pebble phosphate“ geschieht in ähnlicher Weise. Während für das Feldphosphat im Handel ein durchschnittlicher Gehalt von 79 pCt. Calciumphosphat angenommen wird, weist land pebble durchschnittlich blos etwa 67 pCt. auf. Noch geringer ist der Gehalt des durch Baggern in den Flüssen sehr leicht gewinnbaren „river pebble“, welchem ein Durchschnittsgehalt von blos 62 pCt. zukommt.

Ueber die Production der erst im Entstehen begriffenen floridanischen Phosphatindustrie sind zuverlässige Zahlen bis jetzt nicht erhältlich.

D. Die Glasindustrie.

In der Herstellung von Glas zu allen Zwecken haben die Vereinigten Staaten grofse Erfolge aufzuweisen; sie sind in dieser Beziehung den alten europäischen Culturländern ebenbürtig, in einzelnen Stücken sogar überlegen. Das ausgezeichnete Vorkommen eines Glassandes von wunderbarer Reinheit im Alleghenny-Gebirge, verbunden mit der für die Glasindustrie geradezu idealen Befeuerung der Oefen durch das rufs- und aschefrei verbrennende Naturgas, hat die Amerikaner befähigt, durch Entfaltung ihrer wohlbekannten Thatkraft und Sicherheit gerade auf diesem Gebiete besondere Erfolge zu ernten. Der Export europäischen Glases nach Amerika beschränkt sich heute auf gewisse Specialitäten, zu welchen in erster Linie die Glaswaaren für den chemischen Gebrauch gehören; andererseits findet seit etwa einem Jahrzehnt ein Import amerikanischen Glases nach Europa statt, welcher hauptsächlich das in seiner Herstellungsweise in Amerika sehr vervollkommnete Prefsglas zum Gegenstande hat.

Mit der grofsartigen Entwicklung der amerikanischen Glasindustrie im schreienden Mifsverhältnifs stand die sehr bescheidene Art und Weise, in welcher diese Industrie auf der Columbischen Weltausstellung vertreten war. Politische Gründe sollen die gröfsten Glas-Industriellen der Vereinigten Staaten zum Fernbleiben von der Ausstellung veranlafst haben; nur ganz wenige der leitenden Firmen waren vertreten.

Bedeutend besser war die Glasindustrie auf der kleinen pennsylvanischen Industrieausstellung vorgeführt, welche ebenfalls im verflossenen Sommer in Pittsburgh abgehalten wurde. Dagegen gelang es mir bei meinem Besuch in Pittsburgh nur in sehr unvollkommenem Maafse, die grofsartige pennsylvanische Glasindustrie, deren Sitz die genannte Stadt ist, in ihren eigenen Werkstätten kennen zu lernen; von allen Industrien Amerikas war keine durch die geschäftliche Depression des verflossenen Sommers so tief betroffen worden, wie gerade die Glasindustrie, die Hütten waren gröfstentheils geschlossen, nur einige wenige, kleinere setzten die Arbeit im verringerten Maafsstabe fort.

Von Wichtigkeit für die Beurtheilung des derzeitigen Standes der amerikanischen Glasindustrie ist eine Studie, welche R. M. Atwater, einer der besten Kenner der Industrie, im Märzhefte des Jahrgangs 1893 S. 883 des „Engineering Magazine" veröffentlicht hat. Dieser Arbeit sind einige der im Nachfolgenden gegebenen Daten entnommen.

Die amerikanische Glasindustrie besteht seit etwa einem Jahrhundert und wurde zunächst in den Oststaaten mit Unterstützung der Regierungen wachgerufen. Als Brennmaterial wurde zunächst Fichten- und Eichenholz verwendet. Später wurde behufs Erzielung heifserer Flammen Baumharz von Nord-Carolina mit dem Holz verfeuert. Im Westen wandte man sich allmählich der bituminösen Kohle als Brennmaterial zu, im Osten führte J. M. Brookfield in Brooklyn zuerst eine Art Halbgasfeuerung ein, indem er Anthracit in einem Schachtofen durch eingeblasene Luft verbrannte. Doch wurde dieses System zu Gunsten der direkten Befeuerung mit bituminöser Kohle verlassen, welche sich schliefslich in allen amerikanischen Glashütten einbürgerte. 1870 wurde in Philadelphia der erste Siemens'sche Ofen mit Generatorfeuerung errichtet, welcher zwar jetzt noch besteht, sich aber zunächst nicht bewährte. In den 80er Jahren kam in den pennsylvanischen Glashütten das Naturgas in allgemeinen Gebrauch und führte zur Anwendung von

Regeneratoren behufs besserer Ausnutzung seiner Verbrennungswärme. Eine naturgemäfse Folge dieser Neuerung war die Anwendung von Generatorgas in solchen Gegenden, welche über Naturgas nicht verfügen, und die nunmehr erfolgreiche Einführung der bestbewährten europäischen Ofensysteme in die Vereinigten Staaten; gleichzeitig sind auch die Wannenöfen vielfach an Stelle der ursprünglich allein üblichen Hafenöfen getreten. In der hochentwickelten amerikanischen Fensterglasindustrie bilden Wannenöfen heutzutage die Regel. Der Bau guter und dauerhafter Glasöfen wird durch das reichliche Vorkommen vorzüglicher feuerfester Thone sehr begünstigt.

Die Hohlglasfabrikation, welche am längsten in Amerika heimisch ist, hat sich zu hoher Vollkommenheit entwickelt, seit das Pressen des Glases allgemein geworden ist. Mit besonderer Geschicklichkeit wissen die Amerikaner das Pressen und Blasen am gleichen Gegenstande zu vereinigen; so habe ich z. B. in Pittsburgh Birnen für Glühlampen, welche bei uns ganz geblasen werden, mit einem geprefsten Ansatz zum Einstecken in die Contactfassung herstellen sehen. In gleicher Weise wurden auch Petroleumlampen mit in der Form geblasenem Gefäfs und geprefstem Fufs in einem Stück hergestellt. Bei der Herstellung von Wein- und Bierflaschen findet neuerdings, nach einer Angabe von ATWATER, der mechanische Glasblaseapparat von ASHLEY erfolgreiche Verwerthung; es entspricht dies ganz dem in der amerikanischen Industrie allgemein hervortretenden Bestreben nach Ersparnifs an Handarbeit.

An der Ausbildung des Blasens von verziertem und mit Inschriften ausgestattetem Hohlglas in gravirten Metallformen hat die amerikanische Industrie eifrig mitgearbeitet; so verdanken wir ihr z. B. die als Verpackung für die ganze chemische und Nahrungsmittelindustrie so wichtig gewordenen Gläser mit Schraubenverschlüssen. Diese und andere derartige Neuerungen sind nur möglich geworden durch die in Amerika mit besonderer Sorgfalt geübte Herstellung der Formen, sowie durch die Verwendung besonders dünn- und leichtflüssiger knollen- und knötchenfreier Gläser. Diese letzteren aber erzielt die amerikanische Industrie durch die Reinheit ihrer Rohmaterialien, den heifsen Gang ihrer mit Naturgas befeuerten Oefen (wodurch der Läuterungsprocefs beschleunigt und vervollständigt wird) und endlich — nicht immer zum Vortheil der chemischen Widerstandsfähigkeit des erzielten Glases — durch einen reichlicheren Gehalt des Glases an Alkali, als er bei uns üblich

ist. Dafs die amerikanische Glasindustrie im Allgemeinen mehr Soda und weniger Sulfat verwendet, als die europäische, wurde bereits hervorgehoben. Sodagläser schmelzen leichter nieder, als Sulfatgläser und läutern sich auch leichter und vollständiger. Wie sehr viel heifser der Gang der mit Naturgas befeuerten Oefen ist, als der der mit Kohlenfeuerung arbeitenden, ergiebt sich aus der mir von einem pennsylvanischen Glasindustriellen gemachten Mittheilung, dafs er beim Uebergang von Kohlen- zu Gasfeuerung den Alkaligehalt seiner Sätze ganz erheblich vergröfsern mufste, um ein Glas von der früheren Zusammensetzung zu erhalten.

Dieselben Umstände, welche das Blasen des Glases in complicirten Formen erleichtern, begünstigen auch die Erzielung scharfer Abdrücke in Prefsformen. Nur ist man hier auch in Amerika bereits dazu übergegangen, die Zusammensetzung des Glases so zu verändern, dafs es unter Beibehaltung seiner sonstigen guten Eigenschaften in der Hitze möglichst dünnflüssig ist. Für ein Prefsglas ist es durchaus kein Nachtheil wie für das zu blasende, wenn es in der Hitze etwas „kurz“ ist; die Hauptsache ist, dafs es die scharfen Kanten der Form genau ausfüllt und dem fertigen Artikel möglichst genau das Aussehen geschliffenen Glases giebt. Es wird dies erreicht durch Einführung von Baryt und Zink und in neuerer Zeit auch von Borsäure in die Zusammensetzung des Glases. Auch mit dem in der venetianischen Glasindustrie so reichlich benutzten Arsenik wird in Amerika nicht gespart. Der mit allen diesen Mitteln erstrebte Zweck wird vollkommen erreicht; die Formenschärfe des amerikanischen Prefsglases ist nicht selten ganz erstaunlich.

Eine für die amerikanische Prefsglasindustrie charakteristische Erscheinung ist das „hot-cast porcelain“, welches der Einführung des Kryoliths in die Glasindustrie seine Entstehung verdankt und seit etwa zwanzig Jahren hergestellt wird. Da über diesen Gegenstand ziemlich unvollkommene und unklare Nachrichten verbreitet sind, so möchte ich hier anführen, was ich darüber habe in Erfahrung bringen können.

Als hot-cast porcelain bezeichnet man gepresste Gegenstände aus weifsem, so stark getrübtem Glas, dafs dasselbe auf den ersten Blick Porzellan nicht unähnlich ist, also aus sogenanntem Milchglas. Von unserem gewöhnlichen Milchglas ist das hot-cast porcelain nur durch seine gröfsere Leicht- und Dünnflüssigkeit unterschieden, durch welche es zur Pressung besonders geeignet wird.

Wer das hot-cast porcelain vor 20 Jahren in die Industrie ein-

geführt hat, ist heute nicht mehr festzustellen. Seine chemische Zusammensetzung ist jedenfalls eigenartig. Sie ist schon seit langer Zeit wohlbekannt. HAGEMANN[1]) hat es analysirt und auf die gefundenen Zahlen die nachfolgende Vorschrift zu seiner Herstellung gegründet:

100 Sand,
40 Kryolith,
10 Zinkoxyd,

werden zu einem Glase zusammengeschmolzen und in gewohnter Weise verarbeitet. Eine andere Vorschrift, deren Ursprungs ich mich nicht mehr erinnere, welche ich aber in meinen Vorträgen zu geben pflege, lautet:

100 Sand,
36 Kryolith,
14 Zinkoxyd.

Nach einer Privatmittheilung von Herrn R. M. ATWATER werden diese einfachen Vorschriften in den amerikanischen Glashütten heute nicht mehr benutzt, weil sie zu kostspielig sind. Es werden vielmehr gewöhnliche Prefsgläser durch die bekannten Mittel (Kryolith, Feldspath, Knochenasche, Flufsspath) getrübt und alsdann verarbeitet. Der einzige Unterschied von der in Deutschland zu gleichem Zwecke üblichen Methode besteht also in einer leichtflüssigen Grundmasse und in der reichlichen Verwendung von Flufsspath, namentlich künstlichem. Es wird dadurch die starke Trübung erreicht, welche das Glas ganz undurchsichtig und namentlich auch, nach vorheriger Färbung, zur Herstellung von marmorirten Steinimitationen geeignet macht. Nach dem gleichen Princip werden auch in England getrübte Prefsgläser hergestellt.

Die PENNSYLVANIA SALT MFG CO hat nun in ihrer bereits erwähnten Brochure über den Kryolith und wahrscheinlich im Interesse eines reichlicheren Absatzes dieses letzteren, die alte kostspielige Vorschrift wieder vorgebracht und zur Empfehlung derselben die Behauptung aufgestellt, dafs Gegenstände aus einem aus

100 Sand,
50 Kryolith,
und 25 Zinkoxyd

hergestellten Glase nahezu unzerbrechlich seien. Man könne einen aus solchem Glase hergestellten Teller mit Gewalt hinwerfen, ohne dafs man ein Zerbrechen zu befürchten brauche.

[1]) WAGNERS Jahresber. XXI (1875), 571.

Da mir Gegenstände aus hot-cast porcelain aus der ersten Zeit seiner Herstellung zur Verfügung standen, so schien es mir von Interesse, ihre Zusammensetzung festzustellen. Herr stud. LINTON aus Pittsburgh hat in meinem Laboratorium eine Analyse ausgeführt, welche folgendes Ergebnifs lieferte:

SiO	59,85	pCt.
ZnO	8,13	„
AlO	10,71	„
NaO	14,07	„
AsO	1,06	„
Fl	6,18	„
	100,00	pCt.

Die Gegenwart des Fluors war qualitativ nachgewiesen worden; die Menge desselben wurde durch die Differenz bestimmt.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, unter Berücksichtigung der durch das verloren gehende Fluor entführten Kieselsäure, der nachfolgende Glassatz:

100	Sand
46	Kryolith
12	Zinkoxyd
1,5	Arsenik

welcher von der Vorschrift der PENNSYLVANIA SALT MFG. CO. durch den geringeren Gehalt an dem kostspieligen Zinkoxyd abweicht. Auffallend ist der starke Arsengehalt, welcher sich sogár durch eine sofortige Schwärzung des Glases in der Gebläselampe (wie bei den venetianischen Mosaikgläsern) zu erkennen giebt.

Was nun die von der genannten Firma aufgestellte Behauptung einer besonderen Widerstandsfähigkeit dieses Glases gegen Schlag und Stofs anbetrifft, so ist dieselbe wohl eine Illusion. Das hier analysirte Glas war zwar durchaus nicht spröde, erwies sich aber auch nicht als auffallend zäh und unempfindlich, was doch bei der mit dem Hammer vorgenommenen Zerkleinerung hätte zum Vorschein kommen müssen; genau ebenso verhielt sich ein versuchsweise nach der Vorschrift der genannten Fabrik hergestelltes Glas. Ueber diesen Punkt können indessen nur ausgedehnte und vergleichende Versuchsreihen endgültigen Aufschlufs geben. Vielleicht nimmt sich eine deutsche Glashütte der Sache an.

Die Tafelglasfabrikation ist in Amerika sehr entwickelt. Es werden Mengen von Fensterglas erzeugt, welche nicht nur dem gesammten Bedarf des grofsen Landes genügen, sondern es findet

auch Export nach Südamerika statt. Die Qualität des Fensterglases soll nicht ganz so gut sein, wie die der besseren europäischen Fabriken, weil die amerikanischen Arbeiter trotz der hohen Löhne weniger geschickt und sorgfältig sind. Die Einrichtungen der Fensterglasfabriken sind zum Theil sehr grofsartig. Die zur Zeit meines Besuches leider aufser Betrieb befindliche gröfste amerikanische Fabrik dieser Art, die CHAMBERS GLASS COMPANY in Kensington bei Pittsburgh, hat Wannen von 100 Fufs Länge, 20 Fufs Breite und 4 Fufs Tiefe, deren jeweiliger Inhalt 600 tons flüssigen Glases beträgt. Diese Wannen werden mit Naturgas geheizt, doch sind Generatoren vorhanden, welche sofort in Betrieb treten können, wenn das Naturgas plötzlich versiegen sollte. Die Regeneratoren sind seitlich von den Wannen angeordnet. Diese auch in Deutschland und Belgien vereinzelt ausgeführte Einrichtung hat den Vortheil, dafs man die Wanne vollkommen frei aufstellen kann. Die unter ihr durchstreichende Luft bewirkt die so wichtige, sonst durch besondere Züge erreichte Kühlung. Schäden können sofort entdeckt und beseitigt werden.

Die im Streckofen auftretende Hauchbildung auf der Oberseite der Platten tritt auch in Amerika bei Verwendung des so reinen Naturgases als Feuerungsmaterial auf; sie wird auch dort durch Tauchen der Platten in verdünnte Flufs- oder Schwefelsäure beseitigt.

In der Herstellung bunten Tafelglases, namentlich der unebenen, alte Gläser imitirenden sog. Cathedralgläser ist man in Amerika entschieden viel weiter als bei uns. Durch geschickte Verwendung der färbenden in Verbindung mit den trübenden Agentien erzeugen die Amerikaner für diesen Zweck gefärbte Glasflüsse (colored metals) von wunderbarer Farbenpracht. Die Recepte zur Herstellung dieser Gläser werden ängstlich geheim gehalten. Es ist übrigens in Amerika, wo kaum ein Haus ohne bunte Thürfüllungen und Fenster erbaut wird, ein unvergleichlich viel besserer Markt für derartige Fabrikate vorhanden, als bei uns. Die Fabrikanten können deshalb auch viel gröfsere Anstrengungen machen. Auch in der Kunst des Zusammenfügens solcher Gläser zu Glasgemälden von wunderbarer Farbenwirkung ist man in Amerika sehr weit gekommen.

Die Fabrikation des Spiegelglases ist seit zehn Jahren in Amerika heimisch geworden und hat einen grofsen Erfolg zu verzeichnen. Decorirte Gläser werden ebenfalls in vorzüglicher Güte hergestellt. Die so wichtige Erfindung des Sandblasens (TILGHMAN) ist bekannt-

lich amerikanischen Ursprungs. Die neueste Errungenschaft auf diesem Gebiete ist das „frosted glass", welches in der Weise hergestellt werden soll, dafs eine durch ein sehr festhaftendes Klebmittel auf die Glastafel aufgeklebte Leinwand mit Gewalt abgerissen wird. Es werden dann die im Inneren des Glases verborgenen Krystallflächen blofsgelegt, wodurch ein Effect zu stande kommt, wie wir ihn an befrorenen Fensterscheiben zu sehen gewohnt sind.

Seit einigen Jahren wird auch viel Krystallglas in Amerika erzeugt, welches sich durch seinen hohen Bleigehalt und die Art und Weise des Schliffes an englische Vorbilder anlehnt.

Die Herstellung von Mosaikgläsern, Perlen, den sogenannten Quincailleriewaaren und von Glas zu chemischem Gebrauch ist bis jetzt in Amerika nicht heimisch geworden und wird es auch bei den hohen Arbeitslöhnen wohl für's erste nicht werden.

Auf der Ausstellung war, wie schon erwähnt, die hier in ihrem Umfang skizzirte gewaltige Industrie nicht entsprechend vertreten. Die bedeutendste Ausstellung hatten die LIBBEY GLASS WORKS in Toledo, Ohio, veranstaltet. Diese grofse Firma zeigte im Industriegebäude Krystallglas von aufserordentlicher Schönheit. Einzelne geschliffene Gefäfse fielen durch ihre Gröfse auf.

Krystallglas wurde ferner in der Ausstellung der Firma STRAUSS & SONS von New-York vorgeführt.

Die amerikanische Spiegelglasfabrikation war durch die Ausstellung der DIAMOND PLATE GLASS CO. von Kokomo, Indiana, vertreten. Der weitaus bedeutendste Fabrikant dieser Branche, JOHN B. FORD VON CREICHTON, Pa. war der Ausstellung fern geblieben. Riesenscheiben, wie sie die Werke von ST. GOBAIN auf Ausstellungen zu zeigen pflegen, fehlten in Chicago gänzlich.

Die Fabrikation von Kathedralgläsern und ihre Verarbeitung zu farbigen Fenstern wurde in hervorragend schöner Weise von der berühmten kunstgewerblichen Firma TIFFANY in New-York vorgeführt, deren umfangreiche Ausstellung überhaupt zu den sehenswerthesten in Chicago gehörte.

Die Hohlglasindustrie war nur durch einige kleinere Firmen vertreten. Interessant war hier die kleine Ausstellung der GEO. A. MACBETH CO. von Pittsburgh, Pa. Diese Firma stellt ausschliefslich Lampencylinder, diese aber in der allergröfsten Mannigfaltigkeit her.

Eine interessante Neuigkeit war die Ausstellung der WIRE GLASS CO. von Philadelphia. Diese neue Firma ist gebildet worden zur Ausbeutung einer Erfindung, welche bekanntlich auch in Deutsch-

land schon eine Heimstätte gefunden hat, des Drahtglases. Dasselbe besteht aus Glastafeln, in welche ein Geflecht aus Eisendraht hineingewalzt ist. Sie haben eine aufserordentliche Tragfestigkeit und wenn sie brechen, halten die einzelnen Stücke durch den Draht immer noch aneinander. Das Drahtglas eignet sich daher zum Eindecken von Lichthöfen, Bahnhofshallen, Fabriken u. dergl. Da indessen Stücke dieses Glases nur abgeschliffen, nicht abgeschnitten werden können, so ist seine Verwendung nicht ganz so leicht und einfach, wie die des gewöhnlichen Glases.

Die bereits genannte Firma LIBBEY GLASS CO. von Toledo, O., hatte im Ausstellungspark eine im Betrieb befindliche Glasfabrik in sehr grofsem Maafsstabe errichtet. Dieselbe bildete einen Hauptanziehungspunkt und war in der That in der Vielseitigkeit ihres Betriebes sehr interessant. In der Mitte befand sich ein runder, mit Naturgas befeuerter Hafenofen, in welchem weifses und farbiges Glas erschmolzen wurde. Rund um den Ofen fand die Verarbeitung desselben zu Hohl- und Prefsglasgegenständen statt. Die Kühlöfen waren peripherisch angeordnet. Ueber denselben verliefen Gallerien, auf welchen die weiteren Verarbeitungsweisen des Glases durch Schleifen, Sandstrahlblasen, Blasen vor der Lampe u. s. w. dem Besucher vorgeführt wurden. Das Heerdglas war aufserhalb der Fabrik zu Hügeln aufgebaut, welche von innen heraus elektrisch erleuchtet wurden.

Das Centrum der amerikanischen Glasindustrie ist Pittsburgh. Hier finden sich nicht nur die allermeisten Glashütten, sondern es hat sich daselbst auch jene Hülfsindustrie angesiedelt, welche von jedem gröfseren Gewerbszweig unzertrennlich ist. Die Erzeugung feuerfester Steine für Glasöfen findet in Pittsburgh statt, die besten Glasingenieure haben daselbst ihren dauernden Wohnsitz, der Stamm der amerikanischen Glasarbeiter wird hier herangezogen. Leider war, wie schon erwähnt, der verflossene Sommer höchst ungünstig für das Studium dieser grofsartigen Industrie. Von allen Glashütten in und um Pittsburgh konnte ich nur eine einzige, diejenige von ATTERBURY & CO., im Betriebe sehen und auch sie erzeugte nicht ihre gewohnten Prefsglaswaaren, deren Herstellung ich gerne gesehen hätte, sondern ausschliefslich Glühlampenkölbchen, System WESTINGHOUSE, für welche, da sie als ausschliefsliches Beleuchtungsmittel auf der Weltausstellung in Chicago eingeführt waren, ein grofser Bedarf vorhanden war. Es sei hier bemerkt, dafs diese Glühlampen die einzigen sind, welche nicht zugeschmolzen, sondern

durch einen eingeschliffenen Glasstopfen, der allerdings mit Leinöl eingefettet wird, verschlossen werden. Den nöthigen aufserordentlich feinen Schliff des Halses und Stopfens kann man mit den gewohnten Mitteln in ökonomischer Weise nicht erreichen, sondern man bedient sich zu diesem Zwecke des später zu erwähnenden Carborundums.

Auf der schon erwähnten Pennsylvanischen Ausstellung zu Pittsburgh befand sich ein ausgedehntes „Glas Exhibit", eine Collectivausstellung der Pittsburgher Glasindustrie, an welcher die nachfolgenden Firmen betheiligt waren: GEO. DUNCAN & SONS, RIPLEY & CO., ADAMS & CO., GEO. MACBETH & CO., THOS. EVANS & CO., DITHRIDGE & CO., J. T. & A. HAMILTON, DIXON WOODS CO.

Die letztgenannte Firma beschäftigt sich mit dem Bau von Glasöfen. Wie in Chicago von der Firma LIBBEY, so war auch in Pittsburgh ein im Betrieb befindlicher Glasofen mit den zugehörigen Kühlöfen ausgestellt. Die in grofser Menge zur Schau gestellten Erzeugnisse der genannten Firmen legten für die Industrie ein vorzügliches Zeugnifs ab. Die Reinheit und Klarheit des Glases und ganz besonders die Formenschärfe der aus ihm hergestellten Gegenstände waren höchst beachtenswerth.

Sehr auffallend ist in ganz Amerika das hohe specifische Gewicht selbst der allergewöhnlichsten gläsernen Gebrauchsgegenstände, z. B. ordinärer geprefster Trinkgläser. Es hängt das offenbar zusammen mit der reichlichen Verwendung von Baryt in der Prefsglasindustrie, ich glaube aber, dafs aufserdem nicht selten auch ein gewisser Bleigehalt Gläsern gegeben wird, bei welchen unsere Industrie sich eines solchen Zusatzes enthält. Meine Absicht, diese Vermuthung analytisch zu prüfen, konnte ich nicht ausführen, da die eingekauften Muster bis jetzt nicht angelangt sind.

Die europäische Glasindustrie war auf der Ausstellung im Allgemeinen recht schlecht vertreten. Nur Oesterreich hatte eine wahrhaft glänzende Schaustellung seiner böhmischen Kali-Krystallglasindustrie vorgeführt. Nicht weniger als 17 der bedeutendsten Firmen hatten zum Theil sehr ausgedehnte Ausstellungen veranstaltet. Eine der schönsten Collectionen, in der sich wahre Prachtstücke befanden, war die der Firma J. & L. LOBMEYR in Wien; aber auch die anderen Aussteller, von denen die gräflich BOUQUOY'sche Glasfabrik in Schwarzthal, die gräflich HARRACH'sche Fabrik in Neuwelt genannt seien, hatten höchst beachtenswerthe Leistungen aufzuweisen. Reichlicher, als man sie sonst sieht, waren mit Mangan violett gefärbte geschliffene Krystallgläser vertreten. Dem Publikum

war diese Färbung offenbar neu, sie erregte daher besondere Aufmerksamkeit. Auch die hochentwickelte böhmische sogenannte Glas-Quincaillerie-Industrie, welche kleinere billige Objecte, wie Edelstein-Imitationen, Schmelze u. dergl. hervorbringt und in den Vereinigten Staaten einen ihrer besten Märkte hat, war durch einige Firmen vertreten.

Die Bedeutung Frankreichs als Glasproducent trat gar nicht zu Tage. Weder die grofsartigen Spiegelmanufacturen von St. Gobain noch die Krystallerien von Baccarat hatten es für der Mühe werth erachtet, die Ausstellung zu beschicken.

Belgien war durch 12 Firmen vertreten, aber auch hier fehlten die bedeutendsten.

Aus England hatten sich nur zwei Aussteller eingefunden; das unübertroffene englische hochbleiische Krystallglas fehlte ganz und gar. CHANCE BROS & CO., die vielseitigste Glasfabrik der Welt, glänzte durch Abwesenheit.

Auch Deutschland hatte auf diesem Gebiete nicht so ausgestellt, wie man es seiner Leistungsfähigkeit nach hätte erwarten dürfen. Immerhin waren einige der wichtigsten Repräsentanten dieser uralten und hochentwickelten deutschen Industrie vertreten.

Vor Allem ist hier die *Glasschmelzerei für optische und andere wissenschaftliche Zwecke,* SCHOTT & GENOSSEN in Jena zu erwähnen, eine Firma, welcher wir unzweifelhaft die bedeutsamsten Fortschritte auf glastechnischem Gebiete während der beiden letzten Jahrzehnte verdanken. Die Begründung dieses Instituts wurde bekanntlich erst durch die finanzielle Unterstützung des Königl. Preufsischen Kultusministeriums ermöglicht; nach streng wissenschaftlichen Principien vorgehend, hat das Jenenser Institut unter der thatkräftigen Leitung von Dr. SCHOTT sehr bald so aufserordentliche technische Erfolge erzielt, dafs man seine Wirksamkeit als geradezu bahnbrechend für die zukünftige Entwicklung der Glasindustrie der ganzen Welt bezeichnen kann. Seine ersten Erfolge erntete es auf dem Gebiete der optischen Gläser, indem es die wissenschaftliche Optik unabhängig machte von dem früher bestehenden Zusammenhang zwischen den beiden wichtigsten Eigenschaften des Glases, Dispersion und Refraction. Früher standen der Optik nur Kronglas von geringer Brechung und Streuung und Flintglas von starker Brechung und Streuung zur Verfügung. Die Jenenser Anstalt fügte denselben stark streuende Krongläser und die wenig zerstreuenden Barytflinte hinzu und lieferte überhaupt dem Optiker Gläser, bei welchen die genannten

Eigenschaften in so variablen Verhältnissen vertreten waren, dafs dadurch der Errechnung von Linsencombinationen ganz neue Bahnen gewiesen wurden. Die grofsartigen Errungenschaften der letzten Jahrzehnte auf dem Gebiete der mikroskopischen und photographischen Optik sind nur durch die Verwendung des neuen Jenenser Glases möglich geworden.

Der zweite grofse Erfolg der Jenenser Anstalt, welcher diesmal in erster Linie dem Chemiker zu Gute kam, liegt in der Herstellung depressionsfreier Thermometergläser. Wir verdanken RUDOLF WEBER die Ermittlung der ungemein wichtigen Thatsache, dafs nur solche Gläser, welche kein Alkaligemisch enthalten, also nur reine Kali- oder reine Natron-Gläser, depressionsfrei sind. Wenn aber solche Gläser nach altem Usus neben dem Alkali als zweite Basis nur Kalk enthalten, so sind sie so zähflüssig, dafs sie sich vor der Lampe kaum verarbeiten lassen. Das Jenenser Glas erhält die nöthige Leichtflüssigkeit dadurch, dafs der Kalk zum Theil durch andere Oxyde, unter denen das von der Glasindustrie bisher vernachlässigte Zinkoxyd eine Rolle spielt, ersetzt wird. Dadurch wird das Glas leichtflüssiger, ohne dafs es die durch die Einheitlichkeit des Alkalis gewonnene Eigenschaft der Depressionsfreiheit einbüfst. Im gleichen günstigen Sinne wirkt der theilweise Ersatz der Kieselsäure durch Borsäure.

Die neuesten Errungenschaften der Jenenser Anstalt liegen auf dem Gebiete der Herstellung widerstandsfähiger Gläser für chemische und technische Zwecke. Auch auf diesem Gebiete ist bereits Grofses geleistet worden. Besonders merkwürdig ist in dieser Richtung das Verbundglas, welches durch Ueberfangen zweier Gläser von möglichst verschiedenen Ausdehnungscoefficienten hergestellt wird. Es wird dadurch eine innere Spannung erzielt, welche in ähnlicher Weise günstig auf die Widerstandsfähigkeit des Glases wirkt, wie die bei dem DE LA BASTIE'schen Hartglasverfahren durch plötzliche Abkühlung der Oberflächen hervorgebrachten Spannungen. Das Verbundglas hat sich namentlich für die Herstellung von Wasserstandsgläsern bewährt. Auch für chemische Apparate ist dasselbe versuchsweise zur Anwendung gekommen.

Die Jenenser Anstalt hatte nicht selbständig, sondern in der Sammelausstellung der Gesellschaft für Mechanik und Optik ausgestellt, was zu bedauern ist, da sie in Folge dessen von manchem Interessenten für Glas übersehen wurde.

Von den gröfseren deutschen Glasfabriken ist in erster Linie

die RHEINISCHE GLASHÜTTEN-AKTIEN-GESELLSCHAFT aus Ehrenfeld bei Köln zu nennen, welche eine gute Sammlung ihrer prächtigen Erzeugnisse zur Schau gestellt hatte.

Auch die deutsche Krystall- und Halbkrystallglas-Industrie, welche bekanntlich nicht sehr entwickelt ist, war durch einen hervorragenden Vertreter, die Firma VILLEROY & BOCH (Fabrik in Wadgassen) vertreten.

Zahlreich, namentlich durch bayerische Firmen vertreten war die Glasmalerei. Die grofse Verschiedenheit in der Auffassung dieses Gewerbszweiges diesseits und jenseits des Oceans kam sehr gut zum Ausdruck. Wenn auch verschiedene der von Deutschland eingesandten Glasmalereien künstlerisch gewifs sehr hervorragende Leistungen waren, so scheint mir doch die von der amerikanischen Industrie eingeschlagene Richtung die gewerblich lebensfähigere zu sein.

Die deutsche Hohl- und Tafelglas-Industrie war ganz unzureichend vertreten. Die Spiegelglasindustrie nur durch kleinere Spiegel in der Nürnberg-Fürther Sammelausstellung.

Zwei der wichtigsten und charakteristischsten Zweige der deutschen Glasindustrie, die Glasbläserei und die Fabrikation von chemischen Glaswaaren waren auf der Ausstellung in der Abtheilung des Deutschen Reiches so gut wie gar nicht vorgeführt, wenn man nicht gewisse Ziergegenstände hierher rechnen will, welche der bekannte Glasbläser ZITZMANN ausgestellt hatte. Diese beiden Gebiete, welche von der deutschen Industrie geradezu monopolisirt worden sind, traten in glänzende Erscheinung in der amerikanischen Abtheilung, wo thüringische Glasbläserwaaren und deutsche Bechergläser und Kolben unter der Flagge ihrer amerikanischen Importeure Lob und Anerkennung ernteten. Es ist in hohem Grade zu bedauern, dass diese wichtige deutsche Industrie, um so wichtiger, weil Tausende von Familien in ihr durch Hausarbeit ihr Brod verdienen, bei dieser Gelegenheit keine gröfsere Selbständigkeit bewiesen hat. Eine einzige hierher gehörige Firma, TRITSCHLER, WINTERHALDER & CO., Voithenberghütte in Furth am Wald, Bayern, hatte sich der chemischen Collectiv-Ausstellung angeschlossen und dürfte, nach der Aufmerksamkeit zu urtheilen, welche ihre Ausstellung erregte, keine Ursache haben, dies zu bereuen.

Dafs in der so aufserordentlich interessanten und von allen Besuchern der Ausstellung in höchstem Maafse bewunderten, vom

Kgl. Preufsischen Cultusministerium veranstalteten Universitätsausstellung eine Reihe von schönen Glasapparaten sich befand, deren Verfertiger mit Namen genannt waren, kommt hier nicht in Betracht, denn dadurch wurde nicht, wie es doch wünschenswerth gewesen wäre, die Bedeutung der deutschen Industrie auf diesem Gebiete hervorgehoben.

Italien war durch zwei seiner bedeutendsten Firmen auf dem Gebiete der Glasindustrie vertreten, durch SALVIATI & Co. und die ACTIENGESELLSCHAFT VON MURANO. Namentlich SALVIATI hatte die ganze Pracht der venezianischen Glaskunst entfaltet. Die herrlichen Filigran-, Opal- und Aventuringläser dieser Firma sind zu wohl bekannt, als dafs sie hier geschildert zu werden brauchen; es genügt hervorzuheben, dafs die Industrie von Murano ihren Haupterfolg dem Umstande verdankt, dafs sie trotz steten Fortschreitens sich doch mit weiser Mäfsigung in den Grenzen der für sie charakteristischen Technik hält. Eine hübsche Neuigkeit der Firma SALVIATI waren Teller und ähnliche Gegenstände, auf welche täuschend imitirte Spitzen aus Emailleglas aufgelegt waren.

Eine interessante Glasausstellung befand sich noch in der russischen Abtheilung, wo die der Firma NETSCHAIEW-MALTZEW gehörige Krystallerie von Gussewo reich decorirte Krystallgläser in gröfster Mannigfaltigkeit vorgeführt hatte. Die im Gouv. Wladimir belegene Fabrik besteht seit 1757 und producirt aus 4 Oefen mit 533 Arbeitern jährlich 1 700 000 Stück diverser Krystallglasgegenstände im Gesammtwerthe von 250 000 Rubeln.

Schliefslich mufs hier noch der japanischen Glasindustrie gedacht werden, welche meines Wissens in Chicago zum ersten Male in die Oeffentlichkeit trat. Die Culturvölker Ostasiens und namentlich die Japaner sind bekanntlich unerreicht auf dem Gebiete der Keramik, sowie auf dem der Glasindustrie noch näher verwandten der Herstellung vortrefflicher Emaillen; die eigentliche Glasindustrie aber haben sie nur in bescheidenem Maafse cultivirt, obwohl gut gearbeitete kleine Glasgegenstände japanischen Ursprungs dem Sammler gelegentlich begegnen. Neuerdings scheint aber die Glasindustrie nach europäischem Muster in Japan aufgegriffen worden zu sein; zwei Glasindustrielle von Osaka hatten ihre Erzeugnisse ausgestellt. Unter diesen legten namentlich Vasen, welche aus zweifach überfangenem Glase gearbeitet und kunstvoll geschliffen waren, ein erfreuliches Zeugnifs für das Können dieser jungen Industrie ab.

E. Keramik.

Wenn die Glasindustrie auf der Columbischen Weltausstellung im Grofsen und Ganzen nicht gut vertreten war, so kann gerade das Gegentheil von der Keramik behauptet werden. Auf diesem Gebiete schienen alle Culturländer mit einander besonders lebhaft wetteifern zu wollen und man kann wohl sagen, dafs noch nie ein so reiches Material dem Freunde der Thonwaarenindustrie zum Studium dargeboten worden ist, wie in diesem Sommer in Chicago. Der Werth der ausgestellten Waaren bezifferte sich nach vielen Millionen und man hätte sehr wohl den ganzen Sommer damit ausfüllen können, die Eigenart der zahllos vorhandenen alten und neuen Erzeugnisse der keramischen Kunst zu ergründen. Es ist daher auch ganz unmöglich, dieses Gebiet so eingehend zu besprechen, wie es mit den bisher abgehandelten geschehen ist, und ich mufs mich, obgleich ich gerade dem Studium dieses Gewerbszweiges die meiste Zeit gewidmet habe, mit einer mehr skizzenhaften Schilderung begnügen.

Glasindustrie und Keramik sind in ihren chemischen Grundlagen aufserordentlich nah verwandte Gewerbe; man kann das eine nicht studiren, ohne fortwährend auf das andere hinübergreifen zu müssen, und doch geht merkwürdiger Weise ihre Entwicklung bei den verschiedenen Völkern nicht Hand in Hand. Wir haben dies vorhin schon bei den Culturvölkern Ostasiens hervorgehoben, wir werden es auf's Neue bei der Besprechung der Keramik Nordamerika's sehen, welche noch keineswegs die Selbständigkeit und Geschlossenheit der amerikanischen Glasindustrie erreicht hat. Und eben weil dies der Fall ist, halte ich es für zweckmäfsiger, die Besprechung der Vorführungen des Auslandes derjenigen Amerika's in diesem Falle voranzustellen.

Bei dem aufserordentlichen Glanz, den alle Völker auf diesem Gebiete entfaltet hatten, ist es besonders erfreulich zu constatiren, dafs die grofsartigste und geschlossenste aller keramischen Ausstellungen sich in der deutschen Abtheilung befand. Es war dies die Ausstellung der KÖNIGLICHEN PORCELLAN-MANUFACTUR *zu Berlin*, eine Vorführung, welche an Ausdehnung sowohl, wie in der wunderbaren Vollkommenheit jedes einzelnen Stückes ganz ohne Gleichen dasteht. Nicht nur in künstlerischer Beziehung lag hier eine Leistung allerersten Ranges vor — die Besprechung dieses Gesichtspunktes gehört nicht in diesen Bericht —, sondern es zeigte

sich bei der eingehenden Besichtigung der Ausstellungsobjecte, dafs fast jedes einzelne derselben auch in technischer Hinsicht ein wahres Meisterstück war. Es mag daher bei dieser Gelegenheit daraut hingewiesen werden, dafs es ein Fehler ist, wenn bei der Zusammenstellung des Preisgerichtes für keramische Erzeugnisse auf Weltausstellungen Chemiker so gut wie gar nicht zugezogen werden. Nicht nur die Porcellan-Industrie, sondern die Keramik der Neuzeit überhaupt hat den Schwerpunkt ihrer Leistungsfähigkeit auf chemisches Gebiet verlegt; es handelt sich nicht mehr um einige altbekannte Methoden, welche für die Hervorbringung von künstlerisch mehr oder minder bedeutenden Leistungen benutzt werden, sondern es werden künstlerisch bedeutsame Effekte durch immer neue chemische Hülfsmittel zu Stande gebracht; diese in ihrer ganzen Bedeutung zu würdigen, ist nur der Chemiker im Stande.

Die Ausstellung der Berliner Porcellanmanufactur zerfiel in zwei vollkommen von einander getrennte Theile. Der für diesen Bericht wichtigere derselben umfafste die Porcellanwaaren zu chemischem Gebrauch und bildete einen Theil der schon genannten Collectiv-Ausstellung der chemischen Industrie Deutschlands. Die sogenannte „chemische Masse" der Berliner Porcellan-Manufactur kann als der Typus eines ausgezeichneten Hartporcellans betrachtet werden, welches alle Vorzüge — Feuerfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse, Formbarkeit und auf ein Minimum reducirte Brüchigkeit — in sich vereinigt. An der chemischen Zusammensetzung dieser Masse ist, so viel mir bekannt, niemals etwas verändert worden. Durch Anwendung neuer Formmethoden auf diese Masse hat aber die Porcellan-Manufactur in neuerer Zeit ganz aufserordentliche Fortschritte erzielt. Sie ist heute im Stande, nicht nur sehr grofse, sondern auch, was viel schwieriger ist, sehr dicke Stücke aus dieser Masse herzustellen und fehlerfrei zu brennen. Die Erfindung der Methoden, welche die Fabrik zu diesen für die chemische Industrie aufserordentlich wichtigen Leistungen befähigen, ist das persönliche Verdienst des derzeitigen Directors Dr. HEINECKE und des Modellmeisters SCHLEY. Als besondere Prachtstücke mögen aus der grofsen Sammlung ausgestellter Waaren zu chemischem und industriellem Gebrauch die nachfolgenden hervorgehoben werden: innen und aufsen glasirte Schlangenkühler, grofse Trommeln für Alsingmühlen, weite Kolben mit sehr engem und langem Hals, Prefsbacken für Laboratoriumspressen, besonders lange und enge Röhren und Stäbe von tadelloser Geradheit. Die letzteren werden

hängend gebrannt, ein besonderer Beweis für die Zähigkeit des Materials selbst bei höchster Weifsgluth.

Einen Fortschritt von noch nicht abzusehender Tragweite hat die Fabrik durch die aus den Untersuchungen ihres Chemikers Dr. PUKALL hervorgegangene Erfindung einer neuen Masse gemacht, welche ebenfalls hochfeuerfest ist, dabei aber im Feuer nicht dichter, sondern im Gegentheil poröser wird. Aus dieser Masse werden Filtrirkölbchen gefertigt, welche sich für den Gebrauch im Laboratorium als sehr geeignet erwiesen haben; auch für die Herstellung der sogenannten CHAMBELLAND'schen Bacterienfilter ist diese Masse vortheilhafter, als die bisher bekannten. Eine sehr zweckmäfsige Verwendung wird sich ferner vermuthlich zur Herstellung von Diaphragmen für elektrolytische Arbeiten ergeben.

Die Hauptausstellung der Königlichen Porcellan-Manufactur bildete einen besonderen Aufbau im Baroc-Styl in dem von den bekannten Gitterthoren abgeschlossenen Hof der deutschen Abtheilung im Industriegebäude. Hier hatte die Fabrik die ganze Tragweite ihres reichen Könnens entfaltet. Trotz der Mannigfaltigkeit der ausgestellten Objecte war der Gesammteindruck der Vorführung ein einheitlicher und liefs wohl erkennen, dafs in dem künstlerischen Director, Herrn A. KIPS, eine Persönlichkeit von ganz ausgesprochener Geschmacksrichtung der Fabrik vorstehe. Dies machte sich auch namentlich in der Farbengebung der ausgestellten Objecte, bei welcher matte und zarte Töne vielleicht zu sehr bevorzugt waren, bemerkbar. In technischer Beziehung waren ganz aufserordentliche Leistungen geboten. Neben Vasen von ungewöhnlicher Gröfse erregten namentlich die aus mächtigen Porcellanringen zusammengesetzten gewundenen Säulen des mittleren Pavillons gerechte Bewunderung. Sehr bemerkenswerth waren ferner die eingelegten Glasuren, welche einen ganz neuen Effekt in die farbige Decoration des Porcellans hineinbringen. Unter den Pâte-sur-pâte-Malereien auf röthlich-grauem, durch Gold und Platin gefärbtem Untergrunde befanden sich mehrere Arbeiten des Chemikers Dr. PUKALL, der diese Technik in der Fabrik neu eingeführt hat.

Die bekannte Erfindung des vor Kurzem verstorbenen Prof. SEEGER, das SEEGER'sche Weichporcellan, welches in Folge der niedrigen Temperatur, bei welcher es garbrennt, eine weit reichere Farbendecoration gestattet, wird von der Fabrik nach wie vor gepflegt, wenn auch die berühmten, aus dem Studium des chinesischen Sang-de-boeuf hervorgegangenen geflammten SEEGER'schen

Kupferglasuren in der Vorführung zu Chicago weniger reichlich vertreten waren, als man es sonst gewohnt ist. Chemisch interessant waren einige Stücke, bei welchen eine zuerst aufgelegte Feuervergoldung auf galvanischem Wege durch aufgelagertes Kupfer bis zur tiefen Gravirbarkeit verstärkt und schliefslich galvanisch versilbert worden war. Durch diese ursprünglich aus Frankreich stammende Technik werden Porcellangefäfse erzeugt, welche in ein gravirtes Metallnetz vollkommen eingeschlossen sind.

Das SEEGER'sche Weichporcellan beruht bekanntlich mit auf der Einführung von weifs und rahmfarbig brennenden plastischen Thonen in die Masse. Durch die niedrigere, unter dem Dissociationspunkte des Eisenoxyds liegende Brenntemperatur bleibt der warme Ton der Masse besser erhalten als im Hartporcellan, welches durch Reduction der letzten in ihm erhaltenen Eisenspuren den bekannten kaltweifsen Ton bekommt. Die Weiterverfolgung dieses Gedankens durch den Director Dr. HEINECKE in Verbindung mit dem ersten Assistenten Dr. HECHT hat zur Erfindung eines neuen Bisquit-Porcellans geführt, welches durch seine warme Farbe, seine Transparenz uud den Schimmer seiner Oberfläche dem bekannten englischen Parian ebenbürtig, wenn nicht überlegen ist. Aufserordentlich schöne Schaustücke führte auch diese prächtige Erfindung dem Besucher der Ausstellung vor.

Etwas weniger vielseitig als die Ausstellung der Berliner Porcellan-Manufactur war die der KÖNIGLICH SÄCHSISCHEN PORCELLAN-FABRIK *zu Meifsen*, von welcher ja bekanntlich die europäische Hartporcellan-Industrie überhaupt ihren Ursprung herleitet. Die Ausstellung dieser Fabrik in Chicago bildete eine vorzügliche Ergänzung der Berliner. Beide zusammengenommen illustrirten erst vollständig das aufserordentliche Können der deutschen Porcellanindustrie.

Die Meifsner Porcellanmanufactur hatte ihre Ausstellung in Form eines auf der einen Langseite offnen Saales angeordnet, welcher mit den Erzeugnissen der Fabrik vollkommen angefüllt war. Auf die Vorführung ungewöhnlich grofser Stücke sowohl, wie auf die Ausstellung ihrer Erzeugnisse für chemischen Gebrauch hatte sie verzichtet. Ebenso beschränkte sie sich ausschliefslich auf das alte Meifsner Hartporcellan, ohne auch nur den Versuch eines Ueberganges zu weichen Massen zu machen. Es entspricht dies den Traditionen der Fabrik, welche als Schöpferin der Hartporcellanindustrie keine Veranlassung hat, weiche Massen zu bevorzugen. Dagegen zeigt sie sich als unübertroffene Meisterin in der schwierigen Kunst

der Handhabung und Decorirung des hochfeuerfesten, erst beim schärfsten Feuer garbrennenden Materials. Keine andere Porcellanfabrik verfügt über eine so reiche, glänzende Palette von Scharffeuerfarben, wie die Meifsner. Dieses Vorzuges ist sich die Fabrik wohl bewufst; in Tischplatten und Thürfüllungen, welche auf buntem Scharffeuergrunde Bemalungen in wunderbar zarter pâte-sur-pâte-Technik zeigten, hatte die Fabrik Meisterstücke vorgeführt, welche durch ihre Schönheit jeden entzückten, in ihrer ganzen, namentlich auch technischen Bedeutung aber nur von Kennern der Industrie gewürdigt werden konnten. Es ist das Verdienst des ersten Chemikers der Fabrik, Dr. J. HEINTZE, in langjähriger Arbeit zu den früher bekannten Scharffeuerfarben — Cobaltblau und Chromgrün — eine ganze Reihe von neuen hinzugefügt und damit auf Hartporcellan Effekte erzeugt zu haben, zu deren Hervorbringung SEEGER sein Weichporcellan, LAUTH in Sèvres seine „pâte-nouvelle“ erfanden. Am schwierigsten zeigte sich die Hervorbringung einer gelben Scharffeuerfarbe. Auf der Ausstellung zu Chicago zeigte Meifsen, dafs auch diese letzte Schwierigkeit überwunden sei; das hier zum ersten Male vorgeführte Uranoxydgelb liefs an Frische und Feurigkeit des Tones Nichts zu wünschen übrig. Eine andere Leistung, mit welcher Meifsen einzig dasteht, sind die ebenfalls von HEINTZE ausgearbeiteten rothen Kupferglasuren auf Hartporcellan. Die aufserordentlich schwierige Hervorbringung solcher Glasuren ist auch den grofsen Meistern der Keramik, den Japanern, als ein würdiges Gebiet für ihre Bemühungen erschienen; in der japanischen Abtheilung fanden sich viele Gegenstände, welche offenbar auch als Lösungen des gleichen Problems gelten sollten, den Vergleich mit den reichen, vollen Tönen der Meifsner Erzeugnisse aber nicht aushielten. Aufserordentlich schön und eigenartig waren ferner die ebenfalls blos in Meifsen hergestellten Malereien in metallischem Gold und Platin auf rothem und schwarzem Scharffeuergrunde, welche, mit den auf eine besondere Weise ausgefällten Edelmetallen hervorgebracht, diese in einem gleichzeitig metallisch glänzenden und doch vollkommen durchscheinenden Zustande enthalten. Die genannten Neuerungen, durch welche Herr Dr. HEINTZE die Technik der Porcellanfabrikation sehr wesentlich bereichert hat, sind innig verknüpft mit sehr ausgedehnten Studien, welche der genannte Herr über den Flammengang des Porcellanofens angestellt hat, und es wäre wohl zu wünschen, dafs die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit der Zeit auch der Allgemeinheit zugänglich würden.

Neben den grofsartigen Leistungen der mit gewaltigen Mitteln arbeitenden grofsen Staatsinstitute kommen die kleineren Ausstellungen der wenigen in Chicago erschienenen Privatfirmen der Porcellanindustrie um so weniger in Betracht, als sie chemisch neue Gesichtspunkte nicht darboten. Desto bedeutsamer war die deutsche Steingutindustrie durch die bekannte Weltfirma VILLEROY & BOCH vertreten, welche die vorzüglichen Producte ihrer Fabriken in Mettlach, Wallerfangen, Dresden, Schramberg, Septfontaines und Merzig in einer Sammelausstellung vorgeführt hatte, welche an Umfang und Zahl der ausgestellten Erzeugnisse die der beiden grofsen Porcellanfabriken noch übertraf. Da indessen diese Ausstellung chemische Neuigkeiten nicht enthielt, so genügt es, darauf hinzuweisen, dafs die vielartigen wohlbekannten Producte der Firma in gröfster Vorzüglichkeit vorgeführt waren.

Wenn Deutschland allen Grund hatte, auf seine keramische Ausstellung stolz zu sein, so kann das Gleiche mit Recht auch von Frankreich behauptet werden. Vor Allem ist hier die *Nationale Manufactur von Sèvres* zu nennen, welche mit ihrer überaus würdigen und prächtigen Ausstellung im Hauptraume der französischen Abtheilung ihrem alten Rufe alle Ehre machte. Riesenvasen von vollendeter Schönheit der Ausführung, darunter mehrere, welche das berühmte Blau von Sèvres zeigten, bildeten in der Mitte des Raumes einen pyramidenförmigen Aufbau, während kleinere Objecte von aufserordentlicher Schönheit und Originalität in Glasschränken an den Wänden vertheilt waren. Leider waren irgend welche Einzelheiten über die Fabrikation auf keine Weise zu erfahren, selbst der amtliche französische Katalog macht die ganze Ausstellung der Manufactur mit dem einzigen Worte „Porcelaines“ ab.

Die Porcellanindustrie von Limoges, deren Erzeugnisse sich durch Feinheit des Scherbens und Formenschärfe auszeichnen, war durch eine gröfsere Anzahl von Firmen vertreten. Die Limousiner Industrie hat einen ihrer Hauptmärkte in Amerika; sie verdankt dies wohl dem Umstande, dafs einer ihrer hervorragendsten Vertreter, der Fabrikant HAVILAND, aus Amerika stammt und seine früher in den Vereinigten Staaten betriebene Fabrikation später nach Limoges verlegt hat.

Die Keramik Englands war auf das Allerglänzendste vertreten, wenn auch die gröfste unter den englischen Fabriken, Minton, der Ausstellung fern geblieben war. Die nachfolgenden Ausstellungen verdienen besondere Erwähnung.



Die „ROYAL PORCELAIN WORKS“ von *Worcester* hatten in der englischen Abtheilung im Industriegebäude den Ehrenplatz an jener vielbesprochenen Stelle erhalten, wo die Façaden der vier Hauptnationen zusammenstiefsen. In dem hier von der genannten, seit 1751 bestehenden Fabrik erbauten Pavillon bot sich dem Beschauer ein überaus reiches Bild der allerprächtigsten Porcellanwaaren, welche technisch sowohl, wie in künstlerischer Beziehung die höchste Vollkommenheit zeigten. Bekanntlich wird in England nur noch wenig Hartporcellan erzeugt. So weit ich habe in Erfahrung bringen können, war englisches Hartporcellan in Chicago überhaupt nicht zur Ausstellung gekommen. Sowohl die Fabrik von Worcester, wie alle noch zu nennenden stellen jenes eigenartige Product dar, welches als „englisches Weichporcellan“ oder „Knochenporcellan“ bekannt ist und welches in der Weise erhalten wird, dafs man dem Kaolin nicht Feldspath, sondern Knochenasche als Flufsmittel zufügt. Da Calciumphosphat bei viel niedrigerer Temperatur schmilzt als Feldspath, so entsteht durch die genannte Beimischung eine „pâte tendre“, welche sich bei niedrigen Ofenhitzen gar brennt und daher für die farbige Decoration gröfseren Spielraum bietet als das Hartporcellan. Allerdings wird dieser Vorzug, welchem das englische Porcellan auch die Transparenz seines Scherbens und den wärmen Ton seiner weifsen Grundfarbe verdankt, in Etwas wieder aufgehoben durch die gröfsere Kostspieligkeit der Masse und gewisse Schwierigkeiten beim Formen und Brennen derselben. Desto mehr ist die Sicherheit zu bewundern, mit welcher die Engländer dieses Material handhaben. Fast unnachahmlich ist auch die Frische und Zartheit der auf dieser Grundlage hergestellten Farben. Bei den in Chicago von englischen Firmen ausgestellten Producten trat ferner vielfach das Bestreben hervor, jeden Glasglanz der Glasur zu vermeiden, derselben vielmehr einen matten Seidenglanz zu geben, auf dem sich die Malerei desto wirkungsvoller abhebt. Dieser Effekt wird, so viel mir bekannt ist, dadurch erreicht, dafs man den Schmelzpunkt der Glasur nur sehr wenig niedriger hält, als die Brenntemperatur des Scherbens.

Neben der Fabrik von Worcester erhob sich der nicht minder prächtige Pavillon der Firma JOHN ROSE & CO. LIM., von *Coalport*. Das Coalport Porcellan zeichnet sich aus durch den reichen, satten Ton seiner farbigen Glasuren, durch schöne Vergoldung und durch eigenartige Decoration, bei welcher eingesetzte Perlen aus Porcellanmasse vielfache Verwendung finden.

Die nun folgende Firma BROWN-WESTHEAD, MOORE & CO. *aus Cauldon Place* gehört zu den leitenden Steingutfabriken des Staffordshire. In Chicago aber legte sie den Hauptnachdruck auf ihr Porcellan, welches unter dem Namen „Cauldon China" berühmt ist. Die ausgestellten Objecte waren denen von Worcester ebenbürtig. Dasselbe gilt von der Firma MOORE BROS aus Longton.

Eine ganz besondere Stellung nimmt seit alter Zeit die Firma DOULTON & CO. *in Lambeth* bei London ein. Sie hat die uralte Kunst der Steinzeugfabrikation, welche in England und Deutschland seit den ältesten Zeiten heimisch und vom chemischen Standpunkte aus als Vorläuferin der Porcellanfabrikation aufzufassen ist, vor etwa einem halben Jahrhundert aufgegriffen und zu wunderbarer Vollkommenheit nach verschiedenen Richtungen hin ausgebildet. Sie war auch wohl die erste, welche sich in den Dienst der chemischen Industrie stellte, indem sie derselben Gefäſse aller Art in groſsen Dimensionen, Kühlschlangen und genau gearbeitete Hähne aus Steinzeug und viele andere nützliche Apparate lieferte. Die ausgezeichneten Leistungen dieser Firma sind inzwischen von unseren besten deutschen Fabriken auch erreicht, in einzelnen Stücken sogar überboten worden; es ist zu bedauern, daſs die hochentwickelte deutsche chemische Steinzeugindustrie in Chicago durch vollständige Abwesenheit glänzte. Da dies der Fall war, so muſs anerkannt werden, daſs DOULTON durch seine Ausstellung chemischen Steinzeuges alle seine sonst noch vorhandenen Mitbewerber, namentlich aber die amerikanischen, vollkommen in den Schatten stellte. Die ausgestellten Apparate zeigten nicht nur eine groſse Correctheit der Form, sondern gleichzeitig auch ein gefälliges Aeuſsere und namentlich eine Glätte und Porenfreiheit der Glasur, welche bei Steinzeug schwer zu erreichen, für den chemischen Gebrauch aber von besonderem Werth ist.

Eine andere Specialität der DOULTON'schen Fabriken sind wetterbeständige Terracotten; auf diesem Gebiete sind die Amerikaner sehr tüchtig, aber DOULTON & CO. hatten auf dem freien Platze vor dem englischen Staatsgebäude eine Leistung dieser Art vorgeführt, welche auch in Amerika nicht so bald erreicht werden wird. Es war dies die Reproduction einer der vier Colossalgruppen des Denkmals des Prinzen Albert in London, welche in einem Stück geformt und vollkommen gargebrannt war, wenn auch die Gleichmäſsigkeit der Farbe ein wenig gelitten hatte. Es dürfte dies die gröſste Terracotta sein, welche je hergestellt worden ist.

In ihrem Hauptpavillon im Mittelgange des Industriegebäudes hatte die genannte Firma blos ihre kunstgewerblichen Erzeugnisse zur Schau gestellt. Hier fanden sich jene wunderschönen, durch Form und Ausschmückung gleich ausgezeichneten künstlerisch ausgeführten Steinzeugwaaren, deren Wirkung trotz der geringen zu Gebot stehenden Farbeneffekte eine wunderbar harmonische ist. Die reizenden, in den nassen Thon geritzten Thierscenen, welche schon 1878 auf der Pariser Ausstellung die allgemeine Bewunderung erregten, übten unverminderten Reiz auch auf das Publikum der Columbischen Weltausstellung. Eine sehr beachtenswerthe Neuerung auf diesem Gebiete war die „Marqueterie ware“, eine Technik, welche mir bisher nur aus Japan bekannt war. Sie besteht darin, dafs gefärbte Steinzeugmassen von genau gleicher Schwindung und Brennfähigkeit in Platten ausgewalzt über einander gelegt und dann senkrecht wieder zu Platten zerschnitten werden; dieser Procefs kann beliebig oft wiederholt werden; die zuletzt erhaltenen Platten werden in Formen eingelegt und so zu Gebrauchsgegenständen verarbeitet, welche nach dem Brennen durch den ganzen Scherben hindurch in regelmäfsiger Weise farbig decorirt sind. Diese Technik liefert reizende Effekte und ist grofser Anwendbarkeit fähig. Die Japaner arbeiten nicht nur mit Platten, sondern formen auch Wülste, in denen ein geprefster andersfarbiger Kern enthalten ist, der dann auf der Schnittfläche Zeichnungen liefert.

Einige grofse Mojalikavasen in der DOULTONschen Ausstellung zeigten, dafs die Firma auch auf diesem Gebiete Hervorragendes leistet. Seit einer Reihe von Jahren aber betreibt sie auch die Porcellanfabrikation in einer Fabrik in Burslem in Staffordshire. Auf diesen Zweig ihrer Thätigkeit hatte sie in Chicago besonderen Nachdruck gelegt und man kann wohl sagen, dafs ihre Erzeugnisse sich dem Besten der älteren Fabriken würdig an die Seite stellten.

Die grofsartige englische Steingutindustrie war der Ausstellung fern geblieben. Dagegen hatte eine Firma ausgestellt, deren Producte dem Steingut nahe verwandt sind und sich von demselben nur durch etwas gelbliche Färbung des porösen Scherbens unterscheiden. Es war dies die Firma WM. AULT *in Swadlincote bei Burton-on-Trent.* Die schön gearbeiteten, vielfach in antiken Formen sich bewegenden Producte dieser Firma sind ohne Decoration, lediglich mit bunten, bleiischen Glasuren von besonderer Reinheit und Frische der Färbung überzogen.

Ganz besondere und gerechte Bewunderung erregten ferner die Erzeugnisse, welche in Clevedon Court, dem in Somerset gelegenen Landsitz von SIR EDMUND ELTON, BART., aus dort gewonnenem Thon nach Entwürfen des genannten Edelmannes hergestellt werden und unter dem Namen „ELTON WARE“ ausgestellt waren. Die aufserordentlich originell geformten Vasen haben einen gelbrothen Scherben und eine buntgeflammte farbige Glasur, in welcher einzelne Töne eine von anderer Seite bisher nicht erreichte Frische der Farbe zeigen. Ein leuchtendes Zinnoberroth, welches in Streifen und Punkten aus dem im Allgemeinen grünen oder blauen Grund hervorstrahlt, dürfte auch vom chemischen Standpunkte aus als eine Neuigkeit in der Farbegebung bleiischer Glasuren zu bezeichnen sein.

Italien war auf dem Gebiete der Keramik hauptsächlich mit Majolikawaaren vertreten. Ich bemerke, dafs ich unter diesem Namen die wirkliche Majolika verstehe, welche auf einem mehr oder weniger gefärbten Scherben eine zinnhaltige undurchsichtige Glasur mit nachfolgender Bemalung trägt. Als einer der hervorragendsten Vertreter dieser echt italienischen Technik ist hier die Firma CANTAGALLI von Florenz zu nennen, deren Ausstellung aufserordentlich schöne Stücke enthielt; viele derselben trugen die prächtigen metallischen Lüster, in deren Herstellung die Italiener zu allen Zeiten Meister waren. Besonders schöne Lüster zeigten ferner die Waaren der Firma PIO FABRI aus Rom. Von den übrigen Ausstellern trefflicher Majoliken seien hier noch genannt: SALVINI & CO. und JAFET TORELLI aus Florenz, MOLARONI & CO. aus Pesaro. C. B. VIERO von Bassano leistete Originelles in der Bemalung seiner Waaren mit frischen Farben.

Die neapolitanische Industrie der bemalten Terracotten war durch mehrere Firmen vertreten, von denen E. & G. CACCIAPUOTI die reichhaltigste Ausstellung veranstaltet hatten.

Die räumlich sehr beschränkte, aber aufserordentlich gewählte Ausstellung Dänemarks, welche durch einen musterhaft gearbeiteten Catalog erläutert wurde, bot für den Keramiker ganz besonders viel Interessantes. Das Centrum des dänischen Hofes wurde durch eine Vitrine der sogenannten KÖNIGLICHEN, aber schon seit langer Zeit in Privatbesitz übergegangenen PORCELLANMANUFACTUR von *Kopenhagen* eingenommen, deren Inhalt von Kennern des Kunstgewerbes für eine der künstlerisch vollendetsten keramischen Leistungen der ganzen Ausstellung erklärt wurde. Jedenfalls war auf den ersten

Blick ersichtlich, dafs hier eine Leistung von ganz aufserordentlicher Originalität vorlag. Das Merkwürdigste aber an derselben war, dafs die ungemein packenden Effekte in der ganz skizzenhaften Decoration der meist nur kleinen, in schlichten Formen gehaltenen Gegenstände mit aufserordentlich einfachen Hülfsmitteln erzielt waren. Der Scherben ist, wie beim dänischen Porcellan überhaupt, scharf gebrannt und in Folge eines hohen Feldspathgehaltes der Masse glasig, durchscheinend und von graulichweifser Farbe. Die auf demselben leicht entworfenen, offenbar durch japanische Vorbilder stark beeinflufsten, oft sehr humoristischen Skizzen sind insgesammt in Scharffeuerfarben ausgeführt. Neben einem trüben Blau bilden Schwarz und verschiedene Schattirungen von Grau die hauptsächlichsten Farben.

Auch die bekannten Terracotten nach antiken Mustern, für welche Dänemark schon seit vielen Jahren einen wohlerworbenen Ruf besitzt, fehlten in Chicago nicht. Diese Industrie war durch die Firmen P. IPSEN'S ENKE und CARL BUDE-LUND, beide aus Kopenhagen, auf's Beste vertreten.

HERM. A. KÄHLER aus Nestvaed hatte Majoliken in originellen Formen und Decorationen ausgestellt.

Die gesammte Ausstellung Schwedens war in einem besonderen Gebäude untergebracht, welches dieser Staat sich im Parke der Ausstellung errichtet hatte. Hier befand sich an bevorzugter Stelle die beachtenswerthe Ausstellung der Firma RÖRSTRAND in *Stockholm*, welche gute Fayencen von sauber gearbeiteter Form und theilweise beträchtlicher Gröfse, mit frischen Farben keck decorirt, zur Anschauung brachte. Dicht neben dieser Ausstellung fanden sich gut geschliffene Glaswaaren aus der Fabrik des REYMYRE AKTIE BOLAG in Reymyre.

Aufserdem befanden sich im schwedischen Pavillon noch verschiedene Muster ordinärer Töpferwaaren und im Freien, vor dem Thore des Gebäudes, Wasserleitungsrohre aus Steinzeugmasse in verschiedenen Formen und Gröfsen zu zwei Pyramiden aufgebaut. Mehrere Firmen hatten Muster von Verblendsteinen und feuerfesten Ziegeln eingesandt.

Rufsland hatte bemerkenswerthe Leistungen auf dem Gebiete der Keramik nicht aufzuweisen. Dagegen darf unter den europäischen Ländern Belgien nicht vergessen werden, welches zur neuen Heimath der alten Technik der Delfter Majoliken geworden ist. Die von den GEBRÜDERN BOCH in La Louviere betriebene grofse

Fabrik hat die Technik des Delfter „Porcellans“ aus seiner besten Periode so vollständig wieder belebt und sich dabei im Styl ihrer Arbeit so streng an das alte Vorbild gehalten, dafs man von einer vollkommenen Auferstehung der alten Delfter Kunst reden kann, welche bekanntlich den ersten Versuchen zur Imitation ostasiatischer Porcellane ihren Ursprung verdankt. Die Fabrik von La Louviere hatte eine sehr grofse Ausstellung veranstaltet, welche einzelne Stücke von ungewöhnlicher Gröfse enthielt und natürlich fast ganz in blau und weifs gehalten war. Einzelne Stücke zeigten neben dem schönen Cobaltblau auch ein reiches feuriges, vermuthlich mit Eisenoxyd erhaltenes Roth.

Wir kommen nun zu den keramischen Erzeugnissen Ostasiens. Wenn wir die wenigen Ausstellungsobjekte China's als dieses Landes und seiner hochentwickelten Töpferkunst durchaus unwürdig mit Schweigen übergehen können, so müssen wir uns desto länger bei den Producten Japans aufhalten, welche in einer Vollständigkeit und Methodik vorgeführt waren, wie sie bisher weder auf Ausstellungen noch in Museen zu finden war. Da ich aufserdem in der glücklichen Lage war, diese Ausstellung unter der Anleitung des Professors M. Hosoki von der Kaiserlichen Technischen Hochschule zu Tokio zu studiren, welcher seit mehreren Semestern sich in meinem Laboratorium mit keramischen Untersuchungen beschäftigt und von Berlin aus im Auftrage seiner Regierung gleichzeitig mit mir die Columbische Weltausstellung besucht hatte, so konnte ich einige Notizen über die japanische Keramik sammeln, welche vielleicht nicht ohne Interesse sind.

Es befanden sich in der japanischen Abtheilung der Columbischen Weltausstellung die nachfolgenden Arten keramischer Erzeugnisse, jede durch hunderte von tadellos gearbeiteten und sehr charakteristischen Stücken vertreten.

1. *Kaga*, Hartporcellan, mit Eisenroth und eingebranntem, hochpolirtem Gold decorirt. Alte Erzeugnisse der Manufactur von Kaga zeigen häufig neben dem Eisenroth auch ein schönes leuchtendes Kupferoxydgrün. An neuen Stücken trifft man mitunter auch noch Ueber-Glasurfarben behufs weiterer Decoration. Aufser zum Theil sehr grofsen Vasen, erzeugt die Fabrik auch noch figürliche Darstellungen, namentlich die beliebten phantastischen Löwen (Sissi), welche nicht, wie europäische Porcellanfiguren in Gypsformen, sondern durch Modellirung aus freier Hand hergestellt, getrocknet und gebrannt werden.

2. *Kosan*, schönes Hartporcellan mit Decorationen in chinesischem Styl; Scharffeuerfarben.

3. *Seto*, stark durchscheinendes Hartporcellan von aufserordentlicher Dünne des Scherbens (sog. Eierschalenporcellan). Zierliche Bemalung in Cobaltblau und Braun unter der Glasur.

4. *Imari*, ältestes aller japanischen Hartporcellane. Meist grofse Stücke, mit reicher Decoration in Cobaltblau unter, und Gold, Grün und Roth auf der Glasur. Das Imariporcellan ist besonders interessant, weil es aus einem, am Orte der Fabrikation vorkommenden Mineral ohne alle Zusätze direkt geformt und gebrannt wird. Auch die Glasur wird aus dem gleichen (offenbar dem Cornishstone nahe verwandten) Mineral in der Weise hergestellt, dafs man ihm eine gewisse Menge fein zerriebener Pflanzenasche hinzufügt.

5. *Banko*. Dieses Product läfst sich als japanisches Wedgwood charakterisiren. Es ist ein aus weifsbrennenden, oft in der Masse gefärbten Thonen sehr dünnscherbig hergestelltes, opakes, unglasirtes, sehr scharf gebranntes Steinzeug. Von dieser Fabrik werden die vorhin erwähnten Marqueteriewaaren seit langer Zeit hergestellt. Nach dem Scharfbrande wird das Material häufig mit leichtschmelzbaren Emailfarben decorirt (ähnlich wie dies früher in Beauvais geschah), welche dann bei gelinder Gluth eingebrannt werden.

6. *Satsuma*. Dieses mit Recht, namentlich in älteren Stücken hochgeschätzte Steingut mit regelmäfsig craquelirter Glasur und reicher Decoration, bei welcher Roth und Gold vorwalten, ist seit langer Zeit auch in Europa beliebt und gesucht; es wird daher, namentlich auch für den Export vielfach imitirt in

7. *Kioto*. Dieses Product ist indessen leicht zu erkennen. Es wird nach Methoden hergestellt, welche unter europäischem Einflufs entstanden sind. Die bleiische Glasur zeigt keine oder nur unregelmäfsige Craquelirung, das reichlich benutzte Gold ist als Glanzgold unschwer zu erkennen.

8. *Tokonabe*. Vorzügliche Terracotten von schön hellrother Farbe, aufserordentlich präcis gearbeitet und mit figürlichen Darstellungen, meist Drachenfiguren in Hochrelief decorirt.

Aufser diesen Erzeugnissen grofser Fabriken, deren aufserordentliche Mannigfaltigkeit sich hier nicht schildern läfst, befanden sich auf der Ausstellung noch an ziemlich versteckter Stelle eine Anzahl von Tellern, welche die an der *Technischen Hochschule von Tokio* ausgeführten Arbeiten illustriren sollten, deren Zweck die Einführung der europäischen Steingutindustrie in Japan ist. Es

war aufserordentlich interessant zu sehen, mit welcher Sicherheit man schon in Japan den reicheren Methodenschatz Europa's handhabt, ohne dabei etwas von dem künstlerischen Feingefühl zu verlieren, das die Japaner vor allen anderen Völkern zu keramischen Leistungen befähigt hat, welche in dem Reiz ihrer Farbenwirkung und in der souveränen Beherrschung ihrer, der umgebenden Natur entnommenen Decorationsmotive vielfach unerreicht dastehen.

In der Vorführung der keramischen Kunst sowie der übrigen Gewerbe Japans in Chicago war wieder einmal deutlich zu erkennen, was sich überhaupt Jedem aufdrängen mufs, der sich mit den gewerblichen Leistungen Ostasiens zu beschäftigen Veranlassung hat, dafs nämlich die alten Culturvölker des Ostens eben beginnen, in eine neue Phase ihres gewerblichen Entwicklungsganges einzutreten, in welcher sie bestrebt sind, unter mehr oder weniger gewissenhafter Wahrung ihrer Eigenart sich die technischen Errungenschaften des Westens behufs günstigerer Production zu Nutzen zu machen. Bei diesem an sich lobenswerthen Streben geht indessen Vieles aus dem alten und hochwichtigen Methodenschatze dieser Völker verloren, was für die Geschichte und Kritik des menschlichen Gewerbfleifses geradezu unschätzbar ist. Es sollten daher mehr, als es bis jetzt geschehen ist, europäische Sachverständige sich nach Indien, China und Japan begeben und dort mit allem Fleifse die gewerblichen Methoden jener Länder sammeln, aufzeichnen und durchforschen, ehe dieselben auf immer verschwinden. Dies sollte geschehen, nicht etwa um diese Methoden, so wie sie sind, in Europa zur Einführung zu bringen, sondern um aus ihnen neue Befruchtung unsrer Gewerbe herzuleiten. Bedenkt man, welche Errungenschaften der modernen europäischen Keramik allein aus dem bis jetzt noch sehr lückenhaften Studium japanischer und chinesischer Töpferwaaren hervorgegangen sind, so kann man sich der Einsicht nicht verschliessen, dass dieselbe europäische Technik, welche umgestaltend auf das Gewerbe Ostasiens einwirkt, ihrerseits die gröfste Anregung zur Weiterentwicklung aus dem fernen Osten empfangen könnte.

Wenden wir uns nunmehr zur Betrachtung der keramischen Gewerbe in Amerika, so müssen wir vor allem constatiren, dafs dieselben zu den wenigen gehören, welche in diesem Erdtheil schon vor der Einwanderung der weifsen Race heimisch waren. Nicht nur die Azteken und Inka's waren aufserordentlich geschickte Töpfer, sondern das Gleiche gilt auch von vielen, zum Theil noch jetzt existirenden Indianerstämmen Nord-Amerika's. Die in Colorado und

Arizona ansässigen Pueblo-Indianer verfertigen Töpferwaaren, zu deren Herstellung ein erheblicher Grad von Kunstfertigkeit erforderlich ist und die in der Vielgestaltigkeit der Form, dem Reichthum des ornamentalen Schmuckes und der zur Verwendung kommenden Technik einigermaafsen den Erzeugnissen der etruskischen und altgriechischen Töpferei an die Seite gestellt werden können. Das Schwarzfärben eisenhaltiger Thone durch „Dämpfen" und andere Techniken, welche schon einen gewissen Grad der Entwicklung voraussetzen, sind ihnen seit Jahrhunderten wohlbekannt. Sie sind auch geschickte Ziegler und haben seit alter Zeit die Gewohnheit, sich mehrstöckige Wohnhäuser aus Backsteinen zu erbauen. Noch geschickter in diesen Künsten waren die jetzt ausgestorbenen Cliff-Dwellers, welche in Höhlen und auf Vorsprüngen der steilen Abhänge der Cañons von Arizona Ansiedelungen erbauten, in welchen thurmartige Backsteinbauten von neun Stockwerken Höhe aufgefunden worden sind. Die Töpferwaaren dieses Volkes, von welchen eine sehr reiche Sammlung in Chicago ausgestellt war und eine noch reichere sich in dem Museum der Smithsonian Institution zu Washington befindet, sind von bewunderungswerther Schönheit und in so tadelloser Weise gebrannt, dafs man auf das Vorhandensein gutgebauter Brennöfen mit Nothwendigkeit schlufsfolgern mufs.

Dafs sich in Amerika eine einheimische Töpferkunst frühzeitig entwickeln mufste, wird begreitlich, wenn man bedenkt, dafs diesen Erdtheil, in welchem der Verwitterungsvorgang der Urgesteine im Allgemeinen weiter vorgeschritten ist, als bei uns, naturgemäfs in allen seinen Theilen überaus reich sein mufs an plastischen Thonen aller Art. Auch in dieser Hinsicht ist Amerika eines der reichsten Länder der Welt. So grofs ist der dortige Reichthum an edlen Thonen, dafs er in seiner Gesammtheit noch garnicht erforscht ist. Es dürfte daher genügen, hier nur einiger Vorkommnisse zu gedenken.

Kaoline finden sich in New-Hampshire, Pennsylvanien, Louisiana, Nord-Carolina und Florida. Die floridanischen Lager werden nicht ausgebeutet.

Feuerfeste Thone von vorzüglicher Güte finden sich in Pennsylvanien, Kentucky, Virginien, Nord-Carolina.

An plastischen Thonen sind die Staaten Ohio, New-Jersey, Indiana, Kentucky, Missouri und viele andere sehr reich.

Ziegeleithone finden sich in allen Theilen der Union in gröfster Menge. In den Centralstaaten, Indiana, Illinois u. a. sind die Lager

oft sehr ausgedehnt, aber wenig mächtig. Der Thon wird alsdann nicht in Gruben abgebaut, sondern durch Abpflügen gewonnen. Derartige Lager von unabsehbarer Ausdehnung habe ich bei Porter im Staate Indiana besucht. An andern Orten bildet ein Thon von guter Qualität den Boden der in den Prärien häufigen Seen; dieser Art ist die Sachlage in der Industriestadt Pullman im Staate Illinois, deren Gebäude insgesammt aus schönen rothen Ziegeln erbaut sind, zu welchen das Rohmaterial aus dem benachbarten See Calumet ausgebaggert wurde. Derselbe See liefert noch immer das Material zum Betriebe mehrerer Ziegeleien, welche die Stadt Chicago mit Baumaterial versehen.

Im Grofsen und Ganzen kann man sagen, dafs die Ziegelei der Vereinigten Staaten auf einer hohen Stufe der Entwicklung steht. Da die Herstellung von Bewurf- oder Stuckverzierungen an Häusern in Amerika löblicherweise nicht üblich ist, so werden an die Ziegel, namentlich an Verblendsteine, viel höhere Anforderungen gestellt, als bei uns. Diese Anforderungen haben eine vorzügliche Technik hervorgerufen. Ganz besonders beliebt und verbreitet sind die sogenannten Hydraulic Bricks, welche aus feingemahlenem lufttrocknem Thon durch sinnreich construirte Maschinen mit einem Druck von 200 Atmosphären geprefst werden und von der Presse direkt in die Brennöfen wandern. Jeder Ofen fafst 130 000 Steine. Eine Batterie von Oefen steht in solcher Verbindung, dafs die Hitze eines Ofens, dessen Brand beendigt ist, zur Vorwärmung eines frisch beschickten Ofens benutzt wird. Das eigentliche Brennen erfolgt mit Oelfeuerung und überschlagender Flamme. Die Fabriken dieser Steine im ganzen Lande sind zu einer sehr grossen Actiengesellschaft vereinigt, deren verschiedene Zweige sich, ebenso wie die der STANDARD OIL COMPANY, verschiedene Namen beilegen. Die gröfste Fabrik dieser Art befindet sich in St. Louis; die von mir besuchte Fabrik von Indiana gehört zu den kleineren, producirt aber immerhin 18 Millionen Verblendsteine jährlich, während die Jahresproduction der ganzen Gesellschaft 287 Millionen Steine beträgt. Es werden auch Façonsteine der verschiedensten Art angefertigt, alle von einer Präcision der Maafse, wie sie bei uns wohl nicht erreicht wird. Die Ausmessungen der Steine weichen von dem bei uns üblichen Normalziegel sehr ab und sind in jedem Staate der Union verschieden. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs in Amerika viel kleinere Ziegel verwendet werden als bei uns.

Hintermauerungssteine werden nafs geformt. Es werden zu diesem

Zweck Maschinen benutzt, von welchen namentlich diejenigen beliebt sind, welche in ihrer Arbeit das Handstreichen imitiren. Ringöfen scheinen nicht sehr verbreitet zu sein, dürften wohl auch bei der grofsen Billigkeit des Brennmaterials in Amerika dort keine so grofsen Vortheile bieten, wie bei uns.

Eine viel gröfsere Wichtigkeit als in Europa hat in den grofsen Städten Amerikas die Herstellung von Terracotten erlangt. Dieselben dienen im ausgedehntesten Maafse zur äufseren Verkleidung der Riesenhäuser, durch deren Erbauung die amerikanischen Städte und insbesondere Chicago und New-York sich in den letzten zehn Jahren ausgezeichnet haben. Das eigentliche tragende Gerüst dieser Bauten besteht aus Stahl, das angewendete Mauerwerk hat keine Last zu tragen, sondern bildet nur den Abschlufs des Gebäudes nach aufsen hin und ist gleichzeitig der Träger des decorativen Schmuckes. Diese grofsen Bauten werden daher vielfach ganz und gar mit reich ornamentirten Terracotten in den verschiedensten Farben verkleidet. An die Gröfse der erforderlichen Stücke werden oft hohe Anforderungen gestellt, auch in der Einhaltung der vorgeschriebenen Maafse wird eine solche Präcision verlangt, dafs es nöthig wird, die einzelnen Stücke nach dem Brande durch Meifseln und Schleifen genau zuzupassen. Die Fabriken arbeiten nach den ihnen von den Architecten gelieferten Zeichnungen; mehrfach wiederholte Stücke werden in Gypsformen gefertigt, Einzelstücke, wie Thorbögen u. dgl. aus freier Hand modellirt. Die Erzielung der gewünschten Farben geschieht durch Thonmischung sowie durch färbende Zusätze, unter denen der schon erwähnte Weldonschlamm eine Hauptrolle spielt. Die Masse erhält stets einen reichlichen Zusatz von Baryumcarbonat, um das Ausblühen sicher zu verhüten. Dieser wichtige Zusatz, welchen bekanntlich die Fabrik von Ernst March Söhne in Charlottenburg zuerst in Anwendung gebracht hat, wurde früher aus Europa bezogen. Jetzt beziehen die amerikanischen Terracottafabriken Chlorbaryum und stellen aus demselben das Carbonat durch Fällen mit Sodalösung selbst her. Gepulverter englischer Witherit hat sich als weit weniger wirksam erwiesen als gefälltes Carbonat.

Das Brennen der Terracotten geschieht in grofsen cylindrischen Muffelöfen mit Oelfeuerung, in welche die zu brennenden Stücke frei eingebaut werden. Die Flamme umspült die Muffel zuerst von aufsen, steigt dann in einem centralen Kanal abwärts, umspült den Boden der Muffel, kehrt dann zurück und zieht in einem im Innern

des centralen Feuerschachtes aufsteigenden Kanal in den Schornstein. Diese Flammenführung erscheint mir wenig praktisch, weil dabei die abziehenden Feuergase von dem Feuer nochmals beheizt werden, wobei sehr viel Wärme verloren gehen mufs.

Die gröfste Fabrik dieser Art sind die NORTH-WESTERN TERRA-COTTA WORKS in Chicago, welche ich besucht habe. Dieses Werk arbeitet mit 16 der beschriebenen grofsen Muffelöfen. Aehnliche Fabriken existiren in New-York, Philadelphia und in andern Städten.

Auf der Columbischen Weltausstellung waren sowohl die genannten grofsen Firmen als auch viele andere mit sehr schönen Vorführungen vertreten. Die von diesen Fabriken errichteten Pavillons und Aufbauten nahmen einen erheblichen Theil im nordwestlichen Flügel des Industriegebäudes ein und fanden sich zum Theil auch im Bergbaugebäude wieder.

Die eigentliche Keramik Amerikas hat ihre Hauptsitze in den Staaten Ohio und New-Jersey. Es sind etwa 30 Fabriken vorhanden, welche sich zu einer gemeinsamen Ausstellung als UNITED STATES POTTERS ASSOCIATION vereinigt hatten. Diese ausgedehnte Ausstellung, welche am Nordende des Industriepalastes untergebracht war, bot ein grofses Interesse dar. Ein genaues Studium derselben hat mich zu nachfolgenden Schlüssen geführt.

Die keramische Kunst der Vereinigten Staaten beschränkt sich mit wenigen Ausnahmen, von welchen weiter unten die Rede sein wird, auf Gegenstände des täglichen Gebrauches. Ein eigentliches Kunstgewerbe hat sich auf diesem Gebiete noch nicht herausgebildet. Die Herstellung von Geschirr aller Art geschieht sowohl bezüglich der angewandten Massen, als auch der Methoden und der Formgebung in sclavischer Nachahmung englischer Muster. Ich habe auch nicht einmal eine Andeutung des Beginns einer freien und selbstständigen Entwicklung entdecken können. Dieser strengen Nachahmung des gewählten Vorbildes entsprechend wird die Fabrikation des Steingutes und der feinen Fayence mit weifsem Scherben besonders gepflegt. Die englischen Massen dieses Productes enthalten bekanntlich ebenso wie die deutschen und französischen abgeschreckten und feingemahlenen Feuerstein in grofsen Mengen. Das ist in den genannten europäischen Ländern berechtigt, weil in ihnen Feuerstein in grofsen Mengen gefunden wird. In Amerika aber, wo es keinen Feuerstein giebt, geht man in der Nachahmung des europäischen Musters so weit, dafs man Feuerstein aus Europa importirt und bis jetzt nicht gewagt hat, denselben durch den in

grofsen Mengen und höchster Reinheit vorkommenden Quarz zu ersetzen. Wenigstens mufs dies aus der Thatsache geschlossen werden, dafs die an der genannten Collectivausstellung betheiligte POTTERS SUPPLY ASSOCIATION französischen Feuerstein als hauptsächlichstes Kieselmaterial ausgestellt hatte. Der ebenfalls ausgestellte prachtvolle amerikanische Quarz war als Rohmaterial der Fabrikation von schönen fast schneeweifsen Dinassteinen bezeichnet.

Einige wenige Fabriken betreiben neben der Fabrikation von Gebrauchsfayencen diejenige von Knochenporcellan, welches zum Theil mit neuen Namen, wie „Lotus Ware" u. A. belegt worden ist. Die Decoration aller amerikanischen Erzeugnisse ist gröfstentheils mit Ueberglasurfarben ausgeführt, nur ausnahmsweise findet sich Cobaltblau unter Glasur. Mit Glanzgold wird, wie bei uns, verschwenderisch umgegangen.

Einige Firmen zeigen ordinäre Töpferwaaren von anerkennenswerther Güte. Eine Specialität auf diesem Gebiete sind die in Ohio fabricirten und in ganz Amerika angewandten marmorirten Thürknöpfe. Dieselben sind aus Thonen von verschiedener Farbe, sonst aber gleichen Eigenschaften, wie sie in Ohio vorkommen, in der Weise hergestellt, dafs sie vor dem Formen unvollständig durch einander geknetet sind. In Folge dessen werden die Knöpfe beim Brennen marmorirt. Sie werden mit verschieden gefärbten Bleiglasuren überzogen und sehen dann gemaserten polirten Holzknöpfen sehr ähnlich.

Steinzeug zu chemischem Gebrauch war von R. C. REMMEY in Philadelphia ausgestellt. Es waren Gefäfse von verschiedener Form, Tourils, Kühlschlangen und eingeschliffene Hähne vorgeführt, welche aber insgesammt sowohl in der Schönheit der Ausführung als auch namentlich in der Homogeneität des Scherbens und der Glätte und Porenfreiheit der Glasur hinter den ausgezeichneten Erzeugnissen der deutschen und englischen Industrie weit zurückstanden.

Eine originelle Neuigkeit auf keramischem Gebiete brachte die Ausstellung der Schwestern M. & E. HEALEY von New-York, welche Porcellan von offenbar europäischer Herkunft mit Hülfe eines von ihnen erfundenen Verfahrens auf seiner ganzen Oberfläche matt vergolden, so dafs die Geräthe in der That wie Goldgefäfse aussehen. Der Goldüberzug soll sehr fest haften und auch seinen matten Schimmer vorzüglich gut bewahren. Wenn es auch im Allgemeinen nicht gebilligt werden kann, irgend ein Material durch blofse Oberflächendecoration einem anders gearteten ähnlich zu gestalten, so

waren doch die ausgestellten Objecte auch in der Form so geschickt ausgewählt, dafs sie einen sehr guten Eindruck hervorbrachten.

Dafs die keramische Industrie auch in Amerika eines selbstständigen, technisch und künstlerisch hochbedeutenden Aufschwunges fähig ist, wenn sie nur in die Hände von strebsamen und selbstständig denkenden Personen gelangt, wird erwiesen durch die Ausstellung der Rookwood Pottery Company von Cincinnati, welche, in drei von einander getrennten Vorführungen vertreten, zu den bedeutsamsten Erscheinungen der Columbischen Weltausstellung gehörte und von allen Besuchern mit übereinstimmender Bewunderung betrachtet wurde. In dieser Firma, welche auch schon auf der Pariser Weltausstellung von 1889 gerechtes Aufsehen erregte, verkörpert sich die Zukunft der Keramik Amerikas; es empfiehlt sich daher, auf sie etwas näher einzugehen.

Die Rookwood Fabrik wurde von Mrs. Storer, einer sehr begüterten Dame in Cincinnati, in der Absicht gegründet, unter Benutzung der schönen plastischen Thone des Staates Ohio eine selbstständige amerikanische kunstgewerbliche Anstalt ersten Ranges zu schaffen. Dieses Ziel hat nur mit Aufwand grofser Thatkraft und mit erheblichen financiellen Opfern erreicht werden können. Als gegen Ende der 80er Jahre der Erfolg der Fabrik als gesichert gelten konnte, wurde dieselbe selbstständig gemacht. Heute steht sie unter der Leitung ihres Mitbegründers Mr. J. J. Taylor. Durch das Entgegenkommen des genannten Herrn bin ich nicht nur in der Lage gewesen, die Fabrik in allen ihren Theilen zu besichtigen und die Arbeitsmethoden derselben kennen zu lernen, sondern es sind mir auch Proben der angewandten Thone zur Verfügung gestellt worden, über welche ich weiter unten berichten werde.

Auf der Columbischen Weltausstellung war, wie schon erwähnt, die Rookwood Pottery drei Mal vertreten. Die Hauptausstellung war sehr umfangreich und befand sich in der Mitte des Industriegebäudes, direct hinter der schon erwähnten grossen Ausstellung von Tiffany. Eine zweite Vorführung war in der ebenfalls schon genannten Collectivausstellung amerikanischer Poterien veranstaltet. Eine dritte fand sich bei Tiffany, welcher die prächtigen Rookwoodvasen in Silber geschmackvoll zu fassen pflegt, wodurch der Reichthum ihrer Farben noch erhöht wird. Im Character waren die drei Vorführungen indessen identisch, wie denn die Rookwood Fabrik sich ganz und gar auf einen Genre der Fabrikation ge-

worfen hat, diesen aber in höchster Vollkommenheit darstellt. Die Erzeugnisse der Fabrik können den feineren Fayencen zugezählt werden. Sie haben einen porösen Scherben, dessen Farbe von rahmweifs bis zu tiefroth variirt, sind mit bunten, aber stets durchsichtigen bleiischen Glasuren überzogen und unter der Glasur mit bunter Schlickermalerei (Engobe) reich decorirt. Die aufgemalten farbigen Schlicker werden in ihrem Farbenton durch die überliegenden Glasuren mannichfach beeinflufst, wodurch aufserordentlich reiche Decorationseffecte entstehen; durch den gleichen Umstand, sowie durch absichtlich angebrachte Verschiedenheiten wird bedingt, dafs keine zwei Stücke der Fabrik je völlig gleich sind.

Zu der reichen Pracht der durch die geschilderten Mittel erzeugten Farben gesellt sich als weiterer, in seiner Art einzig dastehender Decorationseffect eine gelegentlich auftretende Aventurinbildung in der Glasur. Dieselbe beruht auf einer Wechselwirkung zwischen der Glasur und dem unterliegenden Scherben und kam ursprünglich ganz zufällig zu Stande; heute sind die Bedingungen dieser Aventurinbildung von der Fabrik so weit durchforscht, dafs dieselbe in der Lage ist, ihr Auftreten durch gewisse Maafsregeln zu begünstigen, nicht aber, sie mit Sicherheit herbeizuführen. Sie tritt bei Gefäfsen mit dunkelgefärbtem Scherben viel häufiger ein, als bei solchen mit hellem. In der glasigen Glasur erscheinen goldglänzende Crystallflimmer, welche die Glasurmasse völlig durchsetzen und in einzelnen Fällen bis zu vollem Goldglanz der Oberfläche sich steigern. Da die Aventurinbildung gleichzeitig durch die Glasur und die unterliegende Thonmasse bedingt wird, so wird sie stark durch die der Glasur untergelagerte Schlickermalerei beeinflufst. Die Aventurinbildung folgt daher der Zeichnung und gerade dadurch werden die entzückenden Effecte der Rookwoodvasen hauptsächlich hervorgebracht. Uebrigens bleibt bei der grofsen Mehrzahl der Erzeugnisse der Fabrik die Aventurinbildung aus, weshalb auch die den Goldschimmer zeigenden Producte in Amerika mit geradezu phantastischen Preisen bezahlt werden.

Das Rohmaterial der Fabrik sind die schon erwähnten eigenthümlichen Ohiothone, welche bei gleichem Schwindungs- und Brennvermögen verschiedene Farben vom zartesten Rahmgelb bis zum satten Blauroth zeigen. Zwei Muster dieser Thone, welche mir von Mr. TAYLOR gütigst überlassen wurden, sind von Herrn Prof. HOSOKI aus Tokio in meinem Laboratorium mit nachfolgenden Ergebnissen untersucht worden. *Roh-Thon I (hell).* Gab bei der

rationellen Analyse: Thonsubstanz $83_{,46}$ pCt., Quarz und Feldspath $12_{,59}$ pCt. Feuerfestigkeit: Kegel 34—35. *Roh-Thon II (dunkel).* Thonsubstanz $63_{,10}$, Quarz und Feldspath $21_{,49}$. Feuerfestigkeit: Kegel 30.

Wie man sieht, ist die Feuerfestigkeit dieser Thone trotz ihres Eisengehaltes eine hohe. Aus diesen Thonen werden durch Mischung in wechselnden Verhältnissen die gewünschten farbigen Massen hergestellt. Als Sinterungsmittel wird Feldspath zugesetzt. Die Ingredienzien werden auf das feinste gemahlen und geschlemmt, im Schlicker gemischt, durch Filterpressen vom Wasserüberschufs befreit und in gewohnter Weise durch Kneten, Schlagen und Faulen für den Gebrauch auf das Sorgfältigste vorbereitet. Eine Probe der fertigen Masse lieferte bei der Untersuchung die nachfolgenden Ergebnisse.

Feuerfestigkeit: Kegel 27.

Rationelle Zusammensetzung: Thonsubstanz $64_{,59}$; Quarz $14_{,87}$; Feldspath $12_{,45}$.

Gesammtanalyse:

Kieselsäure	$58_{,79}$
Thonerde	$26_{,26}$
Eisenoxyd	$1_{,58}$
Calciumoxyd	$0_{,29}$
Magnesiumoxyd	$0_{,17}$
Alkalien	$2_{,87}$
Glühverlust	$9_{,67}$.

Das Formen der Erzeugnisse geschieht hauptsächlich auf der Drehscheibe aus freier Hand, ausnahmsweise auch in Gypsformen. Die getrockneten Gegenstände werden im Porcellanofen mit Oelfeuerung bei schwacher Hitze verglüht oder richtiger gesagt nur scharf getrocknet. Sie werden dann von hervorragenden Künstlern, unter denen sich auch einige Japaner befinden, in kecker und origineller Weise bemalt, wobei hauptsächlich Motive aus der Pflanzen- und Thierwelt gewählt werden. Weniger häufig sind figürliche Darstellungen und Portraits. Nach der Bemalung — welche in Folge verschieden dicken Auftrags der Thonschlicker auch ein gewisses plastisches Relief zeigt — folgt der Garbrand bei recht hoher Temperatur. Alsdann werden die stark bleiischen farbigen Glasuren dick aufgetragen. Dies geschieht theilweise durch Tauchen, häufiger aber durch ein von der Fabrik geheim gehaltenes Verfahren, welches gestattet, die Glasuren von verschiedener Farbe auf das Zarteste

in einander verfliefsen zu lassen. Nach dem bei niedriger Temperatur erfolgenden Einbrennen der Glasur zeigt sich erst die bei der Decoration nicht erkennbare, von dem Künstler blos abzuschätzende Farbenwirkung. So werden z. B. sowohl blaue Blumen als auch grüne Blätter bei der Bemalung mit cobalthaltigem Schlicker hergestellt; in dem aber die ersteren eine farblose, die letzteren eine gelbe oder braune Glasur erhalten, kommen endgültig die verschiedenen richtigen Farbentöne zu Stande. Erfolgt Aventurinbildung, so fliefsen die goldglänzenden Kryställchen mitunter in die Vertiefungen der Decoration, wie z. B. in die Adern der Blätter und Blüthen, wodurch diese den Schimmer lebender Gewächse erhalten. Die von manchen Seiten verbreitete Angabe, dafs derartige Effecte willkürlich durch Auftragen von Gold hervorgebracht würden, ist unrichtig. Gerade darin liegt eines der künstlerischen Verdienste der Rookwood Fabrik, dafs sie es verstanden hat, das capriciöse Spiel des Zufalls zu ihrem Bundesgenossen zu machen.

Die prächtigen Erzeugnisse von Rookwood werden in mehr fabrikmässiger Weise nachgeahmt von der LONHUDA POTTERY CO in Steubenville, Ohio. Die Producte dieser Fabrik waren ebenfalls in der genannten Collectivausstellung vorgeführt. Da sie weder die technische noch die künstlerische Vollkommenheit ihrer Vorbilder erreichen, so können sie nur als Zerrbilder dieser letzteren bezeichnet werden.

F. Chemische Apparate.

Da die Glas- und Thonwaaren zu chemischem Gebrauch bereits besprochen worden sind, so bleiben hier nur noch die aus andren Materialien gefertigten zur Besprechung übrig.

In erster Linie sind hier die Platinapparate zu erwähnen. Solche waren von zwei wohlbekannten Firmen vorgeführt, deren Ausstellungen beide das höchste Lob verdienen. Die eine derselben war die renommirte deutsche Fabrik von W. C. HERAEUS in Hanau, welche sich der mehrfach erwähnten deutschen chemischen Collectivausstellung angeschlossen hatte. In der grofsen Vitrine dieser Firma waren Schwefelsäure-Concentrationsapparate nach FAURE und KESSLER, Tiegel, Schalen, Draht und Blech aus reinstem, iridiumfreiem Platin, Iridium und andere Platinmetalle, sowie die Salze des Platins und seiner Begleiter in übersichtlicher und eleganter Weise vorgeführt. Von besonderem Interesse waren die Concentrationsgefäfse aus Platingoldcombination, welche bekanntlich der Abnutzung weniger unterworfen sind als solche aus reinem Platin.

Aufserordentlich grofsartig war auch die an bevorzugter Stelle des Bergbaugebäudes untergebrachte Ausstellung der Firma JOHNSOHN MATTHEY & CO. von London. Aufser Schwefelsäure-Concentrationsapparaten verschiedenster Art, darunter auch goldplattierten, welche die Firma seit 1885 herstellt, Tiegeln, Röhren, Blech und Draht waren noch die nachfolgenden Ausstellungsgegenstände von besonderem Interesse:

Das Normalmeter und das Normalkilogramm aus der bekannten DEVILLE-DEBRAY'schen Legierung von 90 pCt. reinem Platin und 10 pCt. reinem Iridium. Das specifische Gewicht dieser Legierung ist $21_{,552}$. Für die Herstellung der internationalen Normalmaafse und Gewichte wurden von der Firma 256 Kilogramm Reinplatin geliefert, welches nach den Analysen von DEVILLE und STAS einen Reinheitsgrad von $999_{,98773}$ pro Mille erreichte.

Reinmetalle der Platingruppe, Iridium, Osmium, Rhodium, Ruthenium und Palladium in erstaunlichen Mengen. Besonderes Aufsehen erregten grofse gegossene Blöcke von Palladium und Rhodium.

Legierungen der Platinmetalle unter sich und mit Silber in bestimmten Mengenverhältnissen.

Salze der Platinmetalle, darunter eine ganze Reihe von bisher unbekannten von sehr complicierter Zusammensetzung.

Von sonstigen Apparaten für die chemische Industrie sind in erster Linie die Stahlflaschen für verflüssigte Gase der DEUTSCH-OESTERREICHISCHEN MANNESMANN-GESELLSCHAFT in Berlin zu nennen, welche in einer besonderen, zu der chemischen Collectivausstellung gehörigen Vorführung gezeigt wurden. Diese Stahlflaschen, welche ihren Hauptabsatz in der Kohlensäureindustrie finden, haben die Herstellung hochcomprimirter Gase überhaupt erst möglich gemacht. Von Interesse waren in der genannten Ausstellung namentlich auch die Flaschen, welche die verschiedensten Bruch- und Zerreifsungsproben in leerem und gefülltem Zustande überstanden hatten und durch deren Vorführung in überzeugender Weise der Beleg für die grofse Sicherheit derartiger Gefäfse erbracht wurde.

Die englischen Fabriken, welche nach ganz anderen Methoden als die MANNESMANNWERKE ebenfalls derartige Flaschen herstellen, waren auf der Columbischen Weltausstellung nicht vertreten.

Dafs die neue Aluminium- oder, wie man in Amerika zu sagen pflegt, Aluminum-Industrie in Chicago sehr in den Vordergrund trat, ist bereits erwähnt worden. Als Material für die chemische Industrie ist dieses Metall bis jetzt noch ohne Bedeutung; angeblich soll

dasselbe unempfindlich gegen die zerstörende Einwirkung von Cyanverbindungen sein. Es wurde daher schon im Jahre 1878, als es noch sehr kostspielig war, in den Werken der inzwischen eingegangenen COMPAGNIE DES CYANURES in St. Denis bei Paris zur Anfertigung der für die Herstellung synthetischer Cyanüre nach dem Verfahren von Gélis erforderlichen Autoclaven angewendet.

G. Chemische Präparate.

Wenn die Besprechung dieses Gegenstandes nicht direct an die der chemischen Grofsindustrie angeschlossen, sondern bis jetzt verspart worden ist, so ist dies geschehen, weil auf diesem Gebiete sich die anorganische von der organischen Chemie nicht mehr scharf trennen läfst; dasselbe leitet somit zu der nachfolgenden Besprechung der Industrieen auf rein organischer Grundlage hinüber.

Das Gebiet der chemischen Präparate ist naturgemäfs aufserordentlich mannigfaltig; dementsprechend war es auch auf der Columbischen Weltausstellung in reicher Weise und in seinen verschiedensten Zweigen vertreten, so dafs es schwer fällt, die Fülle des Gebotenen einigermaafsen zu classificiren. Neben wohlbekannten älteren Gewerbszweigen, welche durch ihre Ausstellung lediglich ihre Leistungsfähigkeit erweisen wollten, waren einige überraschende Neuigkeiten vertreten. Es wird sich empfehlen, diese voranzustellen, weil sie das allgemeinste Interesse verdienen.

Die beiden interessantesten derartigen Neuschöpfungen waren in der amerikanischen Abtheilung zu finden. Es waren dies die Industrie der seltenen Erden und die Fabrikation des Carborundums.

Die Industrie der seltenen Erden. Dieses Gewerbe, von dessen Möglichkeit man noch vor wenigen Jahren sich nichts hätte träumen lassen, ist eine Folge der Einführung des Gasglühlichtes durch AUER VON WELSBACH. Da die wissenschaftlichen Grundlagen dieses Lichtes noch immer selbst in Specialabhandlungen in ganz unklarer Weise definirt werden, so sei es gestattet, dieselben hier kurz darzulegen.

Alle künstlichen Beleuchtungsmethoden beruhen auf der Weifsgluth erhitzter fester Körper, die meisten auf der Weissgluth erhitzten Kohlenstoffs. Mit dem Begriff der Weifsgluth pflegen wir die Vorstellung einer bestimmten Temperatur (etwa 1500) zu verbinden, was unrichtig ist; die Weifsgluth mufs vielmehr als derjenige Zustand eines Körpers bezeichnet werden, in welchem derselbe ihm zugeführte Wärme in Licht von jeder Brechbarkeit verwandelt

oder mit andern Worten ein continuirliches Spectrum liefert. Dieser Zustand tritt für verschiedene Körper bei *verschiedenen* Temperaturen ein und zwar sind die seltenen Erden diejenigen Substanzen, bei welchen sich der genannte Zustand am frühesten einstellt. Sie sind daher im Stande, durch Wärmequellen, deren Temperaturentwicklung weit unter 1500 zurückbleibt, wie die Flamme des gewöhnlichen Bunsenbrenners, zur Weifsgluth gebracht zu werden. Auf diesem Verhalten, welches, so viel mir bekannt, für die Zirkonerde schon von BERZELIUS beobachtet worden ist, beruht das AUER'sche Gasglühlicht. Dasselbe fand im Anfang keinen grofsen Anklang, weil die seltenen Erden ohne besondere Auswahl angewendet wurden. Sehr richtig aber hat der Erfinder selbst geschlossen, dafs die Oxyde der verschiedenen seltenen Metalle sich in der von ihm benutzten Eigenart nicht gleichmäfsig verhalten würden. Durch mühevolle Herstellung der verschiedenen Erden im vollkommen reinen Zustande und Prüfung derselben auf ihre Verwendbarkeit für das Gasglühlicht wurde Nachfolgendes ermittelt. Es liefert, nach Messungen, welche von MC KEAN angestellt wurden, ein Auerbrenner, dessen Strumpf aus den verschiedenen reinen Erden hergestellt ist, je nachdem derselbe besteht aus:

Thorerde, bläulichweifses Licht von $31{,}56$ HL.
Lanthanerde, reinweifses Licht von $28{,}23$ „
Yttererde, gelblichweifses Licht von $22{,}96$ „
Zirkonerde, weifses Licht von . . $15{,}36$ „
Cererde, röthliches Licht von . . $5{,}02$ „
(HL., Hefnerlicht entspricht $0{,}86$ Normalkerzen.)

Didymerde liefert überhaupt kein brauchbares Glühlicht mehr.

Nach der so gewonnenen Erkenntnifs mufste es von gröfster Wichtigkeit erscheinen, die Mischung der verschiedenen Erden in dem Glühstrumpf des Auerbrenners nicht mehr dem Zufall zu überlassen, sondern im richtigen Verhältnifs willkürlich vorzunehmen und namentlich dem so sehr glühkräftigen Thor eine hervorragende Stelle in diesem Gemisch anzuweisen, das schädliche Didym dagegen zu beseitigen.

Weniger einfach, als diese Schlufsfolgerung war die Beantwortung der Frage, wie man sich die als werthvoll für den verfolgten Zweck erkannten Erden in ausreichender Menge verschaffen sollte. Die bis dahin zu ihrer Darstellung benutzten Mineralien sind verhältnifsmäfsig arm gerade an den wichtigsten dieser Körper. Die schwedischen Cerite enthalten neben viel für das Gasglühlicht

ungeeignetem Cer und Didym nur wenig Lanthan; auch die Gadolinite enthalten mehr von den werthlosen als von den werthvollen Erden. Der Thorit und Orangit ist bis jetzt in gröfserer Menge noch nicht gefunden worden. Nur die Zirkonerde, deren Glühkraft allerdings nur halb so grofs ist, als die der Thorerde, war reichlich aus dem an verschiedenen Orten in gröfseren Ablagerungen vorkommenden Zirkon zu erhalten. Die Glühstrümpfe der älteren Auerbrenner bestanden daher auch der Hauptmenge nach aus Zirkonerde. Indessen wurden die Nachforschungen nach einer Quelle für Thor und Lanthan fortgesetzt und führten zu günstigem Erfolge. Der seit längerer Zeit von verschiedenen Fundorten her bekannte Monacit wurde zunächst durch genauere Erforschung seines brasilianischen Vorkommens in reichlicher Menge beschafft; später wurde ein grofses Lager desselben in Mc. Dowell County in Nord-Carolina entdeckt. Dieses Material bildet heute die alleinige Quelle der für das Gasglühlicht abgeschiedenen seltenen Erden; aufser ihm wird nur noch Zirkon verarbeitet, von welchem ebenfalls in Nord-Carolina unerschöpfliche Lager erschlossen worden sind. Die Verarbeitung erfolgt in den amerikanischen AUER VON WELSBACH-WERKEN, welche in Gloucester City, New-Jersey gelegen sind, und unter Leitung von WALDRON SHAPLEIGH stehen, eines Chemikers, der sich um die Ausarbeitung der hier in Betracht kommenden Trennungsmethoden die gröfsten Verdienste erworben hat.

Sowohl das Rohmaterial dieser Fabrikation, als auch die Zwischen- und Endproducte derselben waren in Chicago im Bergbaugebäude in grofsen Mengen ausgestellt. Es war für den Chemiker ein eigenthümlicher Anblick, die seltensten Substanzen, welche die Chemie kennt, in Mengen von vielen Kilogrammen vorgeführt zu sehen.

Der brasilianische und carolinische Monacit sind im Aussehen völlig gleich; sie bilden kleine rundliche Steinchen von dunkler Farbe. Das Aussehen des Zirkons ist allgemein bekannt, die carolinische Varietät von HENDERSON County bildet kleine Prismen von wachsgelber Farbe.

Der Monacit hat den Vorzug, nicht nur grofse Mengen von Thor und Lanthan zu enthalten, sondern er ist auch sehr leicht aufzuschliefsen, weil er im Wesentlichen nichts andres ist, als ein Tricerphosphat, in welchem ein erheblicher Antheil des Cers durch Didym, Lanthan und Thor ersetzt ist. Die quantitative Zusammensetzung des Monacits ist nach Angaben von WALDRON SHAPLEIGH die folgende:

Cererde	28,30	pCt.
Didymerde	15,77	"
Lanthanerde	13,29	"
Thorerde	5,62	"
Phosphorsäure	26,03	"
Titansäure	3,23	"
Eisenoxyd	1,67	"
Kieselsäure	1,42	"
Andre Oxyde	4,19	"

Aus diesem Gemisch werden zunächst die Erden abgeschieden und dann getrennt. Ueber die zuerst erfolgende Abscheidung des Cers und Thors stehen mir Angaben nicht zur Verfügung. Doch wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dafs die in Alkalicarbonaten lösliche Thorerde durch Sodalösung ausgezogen, das Cer aber als basisches Sulfat in bekannter Weise abgeschieden wird. Das zurückbleibende Erdengemisch wird in Nitrate verwandelt, aus welchen durch Zusatz von Ammoniumnitrat die bekannten Doppelsalze hergestellt werden, deren Trennung nunmehr durch mehrfach wiederholte, methodisch durchgeführte Krystallisation gelingt. Das Verfahren war auf der Ausstellung durch eine grofse Reihe von Präparaten (34) veranschaulicht, an denen sich die fortschreitende Reinigung sehr schön erkennen liefs.

Bei der fractionirten Krystallisation der Doppelnitrate wird nicht nur das Lanthan in vollendeter Reinheit gewonnen, sondern es findet dabei auch der Zerfall des Didyms in seine beiden Componenten, das Neodidymium und Praseodidymium statt. Wohl die meisten, wenn nicht alle Chemiker, welche die Columbische Weltausstellung besucht haben, haben hier wohl zum ersten Male die Salze dieser neuesten Elemente gesehen und zwar gleich in Mengen von mehreren Kilogrammen. Die Salze des Neodidymiums sind in reinem Zustande schön blauroth, die des Praseodidymiums dagegen apfelgrün; je mehr ein Salz eines dieser beiden Metalle von dem anderen beigemengt enthält, desto blasser und trüber wird seine Farbe, bis endlich ein Gemisch genau gleicher Theile die bekannte blasse Rosafarbe der gewöhnlichen Didymsalze zeigt. Dieses neue Elementenpaar erinnert somit auf das lebhafteste an die längst bekannten Zwillinge Cobalt und Nickel.

Die Fabrik von Gloucester hat bereits über 1000 Kilogramme reiner Lanthan- und ebensoviel Zirkonsalze dargestellt; die Aus-

beute an reinen Thorsalzen beziffert sich auf mehrere hundert Kilo; und von Cersalzen sind bereits viele Tons abgeschieden worden.

Die nachfolgenden Salze waren im Zustande vollendeter Reinheit in Mengen nicht unter 250 Grammen in Chicago von der Fabrik ausgestellt: Vom *Zirkon*, das Hydrat, Nitrat, Carbonat, Oxychlorid und das Kaliumdoppelsulfat.

Vom *Lanthan*, das Oxyd, Hydrat, Hydrocarbonat, Nitrat, Sulfat und Oxalat; das Ammoniumdoppelnitrat und Kaliumdoppelsulfat.

Vom *Thor* das Oxalat, Nitrat und Sulfat.

Vom *Cer* das Oxyd, Oxalat, Sulfat und das rothe und weisse Ammoniumdoppelnitrat.

Vom *Erbium* und *Terbium* die Oxyde, Nitrate und Oxalate.

Vom *Neodidymium* und vom *Praseodidymium* je das Suboxyd, Hydrat, Peroxyd, Hydrocarbonat, Chlorid, Nitrat, Sulfat, Oxalat, Phosphat, Ammoniumdoppelnitrat und Ferrocyanür.

Ausserdem 34 Flaschen mit grossen Mengen der Gemische von Ammoniumdoppelnitraten des Lanthans, Neo- und Praseodidymiums in wechselnden Verhältnissen, wie sie sich bei der methodischen fractionirten Krystallisation ergeben.

Man wird zugeben müssen, dass eine derartige Ausstellung noch vor wenigen Jahren für absolut unmöglich gehalten worden wäre, andrerseits aber auch selbst unter Berücksichtigung der damit verbundenen finanziellen Interessen nur durch einen ganz ungewöhnlichen Aufwand an Energie, Ausdauer und Geschicklichkeit zu Stande gebracht werden konnte.

Im Anschluss an die gegebenen Darstellungen sei bemerkt, dass das Auer'sche Gasglühlicht in Pennsylvanien in Verbindung mit Naturgas verwendet wird. Da der Heizeffect dieses letzteren erheblich höher, seine Flamme viel heisser ist, als die des Leuchtgases, so entwickelt der Auerbrenner in Pennsylvanien einen noch viel höheren Beleuchtungswerth als bei uns[1]; bei Verwendung von Naturgas geht auch der grünliche Schimmer, welcher selbst den neuen Auerbrennern immer noch eigen ist, verloren und es entwickelt sich ein völlig weisses Licht, welches dem Tageslicht ähnlicher ist, als irgend ein bisher bekanntes. Die Beleuchtung mit diesem Licht war auf der pennsylvanischen Industrieausstellung zu Pittsburgh erfolgreich vorgeführt.

Die zweite der interessanten chemischen Neuigkeiten war

[1]) Neuere Versuche mit Wassergas haben ebenfalls dargethan, dafs der Beleuchtungseffect des Auerbrenners direct proportional dem Heizwerth des angewandten Gases ist.

das *Carborundum*, dessen Ausstellung sich ebenfalls im Bergbau-Gebäude befand. Das Carborundum ist Siliciumcarbid, CSi, welches durch starke elektrische Ströme aus einem Gemisch von Kieselsäure und Coke erhalten wird. Der Erfinder des Verfahrens ist der Electrotechniker ACHESON; eine zur Ausbeutung der Patente des genannten Herrn gegründete Actiengesellschaft betreibt die Fabrikation des Carborundums in dem Städtchen Monongahela City am Monongahela-Strom in Pennsylvanien. Durch die Freundlichkeit des Erfinders wurde es mir ermöglicht, die Fabrik zu besuchen und die Erzeugung des neuen Körpers an Ort und Stelle zu studieren.

Ich bemerke noch, dass wir die Ergründung der chemischen Zusammensetzung des Carborundums Herrn O. MÜHLHÄUSER verdanken, welcher Herrn ACHESON bei der chemischen Durcharbeitung seiner Erfindung behülflich war und auch bereits seine Erfahrungen in der Zeitschrift für anorganische Chemie und in DINGLERS Polytechnischem Journal veröffentlicht hat. Nach seinen Untersuchungen besteht das neue Product entsprechend der bereits mitgetheilten Formel aus 30pCt. Kohlenstoff und 70pCt. Silicium und bildet sich aus Kohle und Kieselsäure nach der Gleichung: $SiO_2 + 3\,C = CSi + 2\,CO$. Obgleich das Product auf electrischem Wege im COWLES'schen Ofen hergestellt wird, so kann doch m. E. von einer Electrolyse nicht die Rede sein, was schon daraus hervorgeht, dafs es ganz gleichgültig ist, ob man Gleich- oder Wechselströme verwendet, was doch nicht der Fall wäre, wenn wirklich der Strom als solcher chemische Wirkungen ausüben sollte. Es handelt sich vielmehr lediglich um die Erzielung sehr hoher Temperaturen, zu welchem Zwecke der COWLES'sche Ofen sehr geeignet ist.

In der Fabrik in Monongahela City sind sechs derartige Oefen im Betrieb; sie werden auf einem gemauerten Fundament aus feuerfesten Ziegeln für jede Operation frisch erbaut und mit einem Gemisch aus gleichen Theilen Glassand und Coke, dem noch Kochsalz und die Reste der vorhergegangenen Operation zugesetzt werden, beschickt. Die Ofentröge sind je etwa 2 Meter lang und 1 Meter breit und an ihren beiden Enden mit Oeffnungen versehen, durch welche die armdicken Kohlenelectroden behufs Zuführung des Stromes eingeführt werden. Im Inneren des Gemisches wird ein Kanal angeordnet, der mit nufsgrofsen Kokestücken als Leiter des electrischen Flammenbogens gefüllt wird. Wenn die Beschickung im Ofen ist, so wird sie mit Kokespulver und schliefslich mit feuer-

festen Steinen zugedeckt. Dann wird ein Strom von 200 Volt Spannung zugeleitet und während etwa sechs Stunden unterhalten. Während der Operation entweicht Kohlenoxyd aus den Fugen des Ofens und verbrennt mit blauer Flamme. Es macht sich auch ein schwacher Chlorgeruch bemerkbar. Wenn die Operation beendet ist, so wird der Ofen geöffnet. Es zeigt sich eine Bildung concentrischer Schichten um den Cokeskern herum. Dieselben bestehen aus Graphit, krystallisirtem und amorphem Carborundum. Das krystallisirte Carborundum wird in zusammenhängenden Krusten herausgehoben. Die übrigen Producte sind werthlos und werden beseitigt.

Das fertige Product bildet prachtvoll diamantglänzende Krystallmassen von blassgrüner Farbe; dieselbe rührt von Spuren von Eisen aus den Aschenbestandtheilen des Cokes her; völlig reines Carborundum ist farblos. Die Krystalle sind dünne, sehr spröde und zerbrechliche Täfelchen von einer ausserordentlichen Härte, welche nur derjenigen des Diamants nachsteht. Auf dieser Eigenschaft beruht ihre Verwendung; das Carborundum ist in der That das ausgezeichnetste aller bisher bekannt gewordenen Schleifmittel; seine Wirksamkeit auf Glas übertrifft, nach Untersuchungen, welche Herr Dr. A. MIETHE in Rathenow auf meine Bitte angestellt hat, die des besten Naxosschmirgels um das Neunfache! Die sogleich zu erwähnenden Räder aus Carborundum zerschneiden die dicken rosenrothen Prismen des Corundes von Nordcarolina scheinbar ohne jeden Widerstand, ebenso die besten glasharten englischen Feilen.

Für die Herstellung der verschiedenen Schleifmaterialien werden die Brocken des krystallisirten Carborundums zunächst auf einem eisernen Kollergang zerquetscht. Das so erhaltene Pulver wird durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure vom Eisen und von anhängenden Aschebestandtheilen des Cokes befreit; alsdann wird es durch Schlemmen in Pulver von verschiedener Korngrösse zerlegt. Von diesen sind die feinen die wirksamsten. So lange das Material noch Blättchen bildet, wirkt es nicht so gut, weil sich natürlich die Blättchen auf die breite Seite legen. Erst wenn bei zunehmender Zertheilung feine Körnchen entstehen, zeigt das Material seine volle Wirksamkeit. Die erhaltenen Pulver kommen theils als solche auf den Markt, theils werden sie auf Schleifräder und Steine von verschiedener Form und Grösse verarbeitet. Letzteres geschieht in der Weise, dafs das Material mit etwa 30 pCt. seines Gewichtes an feuerfestem Thon vermischt und alsdann wie Porcellanmasse geformt,

getrocknet und in einem kleinen Porcellanofen gebrannt wird. Die so hergestellten Schleifmaterialien finden in Amerika bereits ausgedehnte Verwendung. Bei Zahnärzten sind sie in allgemeinem Gebrauch; sie dienen auch zur Herstellung von feinen Schliffen an Glaswaaren, speciell auch zum Einschleifen der Westinghouse Glühlampen.

Die Fabrik in Monongahela City ist im Stande, 120000 Pfund Carborundum im Jahre zu erzeugen. Weitere Fabriken sind in England und Deutschland im Entstehen begriffen. Es ist anzunehmen, dafs das Carborundum den Schmirgel in seiner Anwendungssphäre sehr einschränken, wenn nicht gar verdrängen. wird.

Von sonstigen Erzeugnissen aus der Gruppe der chemischen Präparate fand sich in der amerikanischen Abtheilung mancherlei Interessantes. Als bemerkenswerth ist u. A. die Ausstellung der EMMENS METAL Co. anzuführen, welche aus canadischen Nickelerzen Reinnickel, Nickellegirungen und Nickelsalze von hoher Reinheit darstellt. Der Sitz der Gesellschaft ist New-York, während die Fabrik sich in Youngwood in Pennsylvanien befindet. Nickelsalze werden in den Vereinigten Staaten in sehr grofsen Mengen für das dort allgemeiner als bei uns übliche und auch dort zuerst eingeführte Vernickeln der verschiedensten Metallwaaren verbraucht. Die galvanostegische Vernickelung ist in Amerika hoch entwickelt, ein Abblättern des Nickelüberzuges, wie er bei uns immer noch mitunter vorkommt, ist bei amerikanischen Metallwaaren niemals zu bemerken. Uebrigens ist die neuerdings mehr in Aufnahme kommende, in Deutschland erfundene Nickelplattirung der galvanischen Vernickelung noch vorzuziehen.

Die beiden bedeutendsten Fabriken chemischer Präparate in Amerika, POWERS & WEIGHTMAN und ROSENGARTEN & SONS, beide in Philadelphia, waren auf der Ausstellung mit sehr umfangreichen Vorführungen von hunderten von Präparaten vertreten. Die gezeigten Substanzen zeichneten sich durch gutes Aussehen aus; da indessen beide Firmen auch starken Import europäischer Fabrikate nach Amerika betreiben, so war nicht zu erkennen, was von den ausgestellten Producten wirklich ihr eignes Erzeugnifs war.

Die Firma KREMBS & Co. in Chicago hatte eine kleinere Ausstellung von Chemikalien zu pharmaceutischem und technischem Gebrauch veranstaltet, für welche ich aus dem Ansehen der Präparate deutsche Provenienz schlufsfolgern möchte.

Die Fabrikation der Chromate wird in Amerika in zwei grofsen

Fabriken in Baltimore und Philadelphia betrieben. Obgleich Chromeisensteine in Maryland, New-York, Massachusetts, Vermont, Virginien, Nord-Carolina und in ganz besonders ausgedehnter Weise in Californien vorkommen, verarbeiten doch die genannten Fabriken auch viel türkisches und kleinasiatisches Erz, welches an Chrom reicher ist, als die amerikanischen.

Die Firma JAS. S. KIRK & Co. in Chicago, die Besitzerin der gröfsten Seifenfabrik der Vereinigten Staaten, hatte Glycerin von einem hohen Grade der Reinheit und in vollkommen wasserfreiem Zustande ausgestellt. Wie ich mich bei einer Besichtigung der Fabrik überzeugen konnte, gewinnt dieselbe dieses Product ausschliefslich aus den Unterlaugen ihrer Kernseifen. Dieselben werden zuerst in Pfannen, später in Kesseln eingedampft. Das sich ausscheidende Salz fällt in rohrförmige Ansätze der Kessel, aus denen es breiig herausgelassen wird; es dient dann auf's Neue zum Aussalzen von Kernseifen. Die letzten Reste der im Glycerin enthaltenen Fettsäuren werden durch Ueberführung in unlösliche Kalk- und Thonerdeseifen und nachfolgende Filtration beseitigt. Das Glycerin wird dann im Vacuum eingedampft, wobei sich noch mehr Salz abscheidet und auf gleiche Weise beseitigt wird. Das schliefslich völlig wasserfrei gewordene Product wird endlich im Vacuum überdestillirt, wobei es wasserhell erhalten wird. Wie man sieht, weicht dieser Fabrikationsgang von dem in Europa üblichen erheblich ab; es dürfte wohl auch nur für Unterlaugenglycerin anwendbar sein. Das KIRK'sche Glycerin ist in den Vereinigten Staaten wohlbekannt und sehr beliebt namentlich zur Fabrikation von Nitroglycerin, welche in den Bergbaudistricten von vielen kleineren Producenten betrieben wird.

Dicht bei der Ausstellung der Firma KIRK befand sich diejenige von J. J. ALLEN'S SONS in Philadelphia, welche Phosphor von grofser Reinheit erzeugen und an die amerikanische Zündholzindustrie absetzen, welche letztere übrigens in ihrer Art die schlechteste in der Welt ist und Zündhölzchen in den Markt bringt, welche sich durch üblen Geruch und Unentzündbarkeit in hohem Grade auszeichnen. Der von J. J. ALLENS SONS in Chicago ausgestellte Phosphor in Stangen wurde wegen seiner hellen Farbe und wegen seiner Unveränderlichkeit bewundert. Es hat mir scheinen wollen, dafs diese Eigenschaften dadurch bedingt waren, dafs die ausgestellten Stangen der Sicherheit halber nicht aus Phosphor, sondern aus Paraffin angefertigt waren.

Die Firmen BATELLE & RENWICK und T. & S. C. WHITE, beide in New-York, raffiniren sicilianischen Schwefel und hatten ihr Product in guter Form ausgestellt.

Die OCCIDENTAL ALCALI CO., Esamwaldo County, Nevada, stellt neben natürlicher Soda und nevadanischem Tinkal auch noch raffinirten Schwefel und Borax aus.

Die WHITE ROCK SALT WORKS von Pomeroy, Ohio, stellen neben ihrem Tafelsalz auch noch Bitterwasser und Brom aus, welche aus den Mutterlaugen gewonnen werden. Die amerikanische Bromindustrie, welche in ihrer Gesammtheit bedeutend ist, scheint sich auf viele kleine Betriebe zu vertheilen und im Anschlufs an Salinen, namentlich im Staate Ohio und in Virginien, betrieben zu werden.

Die Destillation ätherischer Oele aus pflanzlichen Rohstoffen wird in Amerika an vielen Orten betrieben. Am bedeutendsten ist die Firma FRITZSCHE BROS in New-York, eine Filiale der bekannten Weltfirma SCHIMMEL & CO. in Leipzig. Die Producte dieser Firma waren in sehr schöner Weise zur Anschauung gebracht.

Eine weniger umfangreiche, aber doch recht beachtenswerthe Ausstellung war die der Firma HOTCHKISS in Lyons, N.-Y.

Aufserordentlich zahlreich waren die Fabrikanten *pharmaceutischer Präparate* auf der Ausstellung erschienen. Diese Industrie ist in Amerika sehr entwickelt und in gewissen Dingen sogar diesseits des Oceans vorbildlich geworden. Eine Betrachtung der zahlreichen Vorführungen dieser Art, welche auf der Nordwestgallerie des Industriegebäudes zu einer besonderen Abtheilung vereinigt waren, war recht interessant. Eine Aufzählung der einzelnen Firmen und ihrer Fabrikate liegt aufserhalb des Rahmens dieses Berichts, würde auch pharmocologische Kenntnisse verlangen, über welche ich nicht verfüge, doch ist es wohl nicht unnütz, darauf hinzuweisen, dafs die Fabrikanten pharmaceutischer Präparate besonders grofse Erfolge durch die handliche Form, in welcher sie ihre Producte in den Handel bringen, geerntet haben. Jedes derartige Präparat, sei es auch noch so bekannt und billig, wird fertig dosirt in Form von zierlichen Pillen oder Tabletten in eleganter und zweckmäfsiger Packung in den Handel gebracht. Natürlich wird durch ein derartiges Vorgehen der Gebrauch solcher Mittel sehr vereinfacht und damit auch erhöht. Dabei beschränken sich die Fabriken keineswegs auf einheitliche Substanzen, sondern sie bringen

auch Gemische in Tablettenform in den Handel, welche den gebräuchlichsten Recepten entsprechen. Es wird dadurch nicht nur die Beschaffung gleichartig hergestellter Medicamente an jedem Ort ermöglicht, sondern, was viel wichtiger ist, es wird den bei jedesmaliger Neubereitung der Medicinen unvermeidlichen Irrungen und den daraus resultirenden Unglücksfällen vorgebeugt.

Die aufseramerikanischen Länder hatten, wie auf allen Gebieten, so auch auf dem der chemischen Präparate sich in sehr ungleicher Weise betheiligt. Mit am besten war Frankreich vertreten, dessen schon erwähnte chemische Collectivausstellung eine ganze Reihe von interessanten Dingen enthielt.

Die Firma BOUDE & FILS in Marseille hatte raffinirten Schwefel in Stangen und Blüthenform ausgestellt.

JAQUAUD PÈRE & FILS in Lyon stellten Leim und Düngemittel, die bekannte Firma COIGNET & Co., ebenfalls in Lyon, die gleichen Producte und aufserdem noch Phosphor aus, dessen gröfste Producentin sie sein dürfte.

Die Pharmacie Centrale de France in Paris hatte eine grofse Ausstellung zum Theil sehr schöner Chemikalien für den Laboratoriumsgebrauch veranstaltet, ähnlich, aber kleiner war die Ausstellung der Firma ADRIAN & Co. in Paris. Aufserdem war eine Anzahl speciell pharmaceutischer Fabriken vertreten.

Die berühmte Firma ANTOINE CHIRIS in Grasse hatte eine grofsartige Ausstellung ätherischer Oele und südfranzösischer Blumenriechstoffe, aufserdem eine Flasche mit nahezu 2 kg des BAUR'schen künstlichen Moschus (Trinitrobutyltoluol). Die Specialitäten von Grasse wurden auch noch von der Firma LAUTIER FILS vorgeführt. ROARE BERTRAND FILS, ebenfalls in Grasse, zeigte feine ätherische Oele, namentlich auch Neroliöl. Eine Anzahl von Pariser Parfumeuren zeigte die Anwendung der Riechstoffe zur Herstellung von feinen Parfüms.

Im Anschlufs an die französischen Riechstofffabriken mag hier sogleich erwähnt werden, dafs Bulgarien eine sehr umfassende Ausstellung der Rosenölfabrikation zu Kezanlik veranstaltet hatte.

Aus Grofsbritannien waren Fabrikanten chemischer Präparate nur ganz vereinzelt erschienen.

Die PATENT BORAX CO. aus Birmingham führte in einer grofsen Vitrine natürlichen Rohborax (Tinkal) aus Thibet und Californien, sowie die durch Raffination dieses Naturproductes erhaltenen Präparate — Reinborax und eine Reihe von Wasch- und Putzmitteln

— in mehr reichlicher als übersichtlicher Weise vor und machte starke Reclame für den ausgiebigen Gebrauch von Borax zu Haushaltungszwecken aller Art.

Die PRICE's Patent CANDLE CO., Lim. zeigte in ihrer prachtvollen, später noch eingehender zu erwähnenden Ausstellung von Seifen und Lichtern auch Glycerin von wunderbarer Reinheit und Farblosigkeit.

Die Weltfirma T. & H. SMITH in Edinburgh und London hatte eine grofse Sammlung der seltensten Akaloide in grossen Mengen und meist sehr schönen Krystallen zur Ausstellung gebracht.

STAFFORD ALLEN & SONS und STEVENSON & HOWELL hatten schöne Ausstellungen von ätherischen Oelen und Essenzen.

Aus Rufsland waren die Firma GEBRÜDER BRÖMME mit Fruchtäthern und aufserdem nur noch einige Fabrikanten specifisch pharmaceutischer Artikel erschienen. Dasselbe gilt von Spanien, Italien und den südamerikanischen Republiken, welche letztere, wie gewöhnlich, die Ausstellung mit einer Fluth von aus Rinden und Wurzeln extrahirten, wenig Zutrauen erweckenden Allheilmitteln überschwemmt hatten.

In den Ausstellungen der australischen Colonien fanden sich viele Muster der ätherischen Oele aus den verschiedenen Eucalyptusarten.

Japan hatte eine Reihe von Präparaten eingesandt, unter denen Camphor und Camphoröl (von der „COMPRESSED CAMPHOR CO." in Kobe und einigen anderen Ausstellern), ätherische Oele und Essenzen und namentlich ein durch Sublimation in Blätterform erhaltener sehr reiner Calomel hervorgehoben zu werden verdienen. Auch andere Quecksilbersalze sowie Antimonpräparate waren vertreten.

Bei Weitem die vollständigste, übersichtlichste und vollkommenste Vorführung der Industrie der chemischen Präparate war diejenige Deutschlands, welche mit wenigen Ausnahmen der schon erwähnten vortrefflichen Collectivausstellung der deutschen chemischen Industrie im Industriegebäude einverleibt war. Gleichsam als Grundlage für das Emporblühen einer so gewaltigen Industrie, wie sie Deutschland mit Stolz sein eigen nennen kann, sah man dann noch in der Ausstellung des Königlich Preufsischen Unterrichtsministeriums die Sammlung der Deutschen chemischen Gesellschaft, welche von dem heutigen Zustande der chemischen Forschung in Deutschland, auf der ja die Industrie aufgebaut ist, ein treffendes Bild entwarf. Es ist den amerikanischen Fachleuten, welche die Columbische Welt-

ausstellung mit dem gröfsten Eifer studirt haben, nicht entgangen, in wie innigem Zusammenhang in Deutschland chemische Forschung und Industrie stehen. Mit Erstaunen und Anerkennung haben sie wahrgenommen, dafs grofse deutsche Firmen, welche die Ausstellung aus geschäftlichen Gründen nicht beschickt hatten, sich dennoch mit den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchungen in ihren Laboratorien an der Ausstellung der chemischen Gesellschaft betheiligt hatten, wie das z. B. bei den HÖCHSTER FARBWERKEN der Fall war; dafs ferner Firmen, welche, wie z. B. die BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK, bereits ihre eigene, unter Anwendung grofser Mittel in's Leben gerufene Ausstellung hatten, es doch für der Mühe werth erachtet hatten, auch noch durch Betheiligung an der genannten reinwissenschaftlichen Ausstellung zu bezeugen, dafs sie der reinen Forschung das höchste Interesse entgegen bringen und sie, wenigstens auf dem von ihnen vertretenen Gebiete, nach besten Kräften zu fördern bestrebt sind.

Bedeutsamer für die chemische Industrie Deutschlands, als die dominirende Art ihres Auftretens auf der Columbischen Weltausstellung (welche in der That über das in Wirklichkeit zwischen Deutschland und den anderen Industrieländern bestehende Verhältnifs hinausging, weil die anderen Länder sich mit ihren chemischen Ausstellungen keinerlei Mühe gegeben hatten) erscheint mir die allein in der Ausstellung Deutschlands zum Ausdruck gekommene Thatsache, dafs die Industrie mit der Wissenschaft in steter und engster Fühlung und Wechselwirkung steht; durch den Beweis, dafs dies wirklich so ist, hat Deutschland auch die unanfechtbarste Garantie für die Lebensfähigkeit seiner chemischen Industrie erbracht. Gewifs wird die deutsche chemische Industrie, namentlich auch im Wettbewerb mit der mächtig aufblühenden Technik der Vereinigten Staaten noch vor manche harte Probe gestellt werden; aber ich bin überzeugt, dafs sie jede Probe auch in wirthschaftlicher Beziehung siegreich bestehen wird, so lange sie, wie heute, wissenschaftliche Vertiefung zur Grundlage ihres Schaffens macht. Gewifs anerkennen auch andere Länder mehr und mehr die Nothwendigkeit einer wissenschaftlichen Vorbildung für jedes chemische Gewerbe; ein so inniges Zusammengehen von Forschung und Technik, wie in Deutschland, ist aber bisher in anderen Ländern noch nicht zu Stande gekommen.

Die zahlreichen Aussteller chemischer Präparate in der deutschen Abtheilung können hier nicht so eingehend besprochen werden, als sie es wohl verdienten. Es sei daher nur ganz kurz das Wichtigste

hervorgehoben, während für eingehendere Mittheilung über den Umfang der Geschäftsbetriebe, Arbeiterverhältnisse u. s. w. auf den bereits erwähnten „Führer“ verwie sen werden mufs.

Eine der prächtigsten Ausstellungen war die der CHEMISCHEN FABRIK AUF ACTIEN, VORM. E. SCHERING in Berlin. Neben ihren alten und berühmten Specialitäten, wie Tannin, Pyrogallol, Brom- und Jodkalium u. a. m. zeigte die Fabrik durch neuere Errungenschaften, dafs sie sich erfreulich weiterentwickelt. Als von der Firma neu eingeführte Producte sind hervorzuheben: Piperazin und dessen Salze, deren Fähigkeit Harnsäure zu lösen zu einer raschen Aufnahme dieses Medicamentes in der Heilkunde geführt hat; Jodoform, welches von der Firma auf elektrolytischem Wege bereitet und so in einem früher unbekannten Zustande der Reinheit erhalten wird; Phenocoll, Aethoxyphenylglycin, welches ähnliche Verwendung findet, wie Antipyrin und Phenacetin; Chloralamid, eine Doppelverbindung von Chloral mit Formamid, welche als Hypnoticum besonders werth volle Eigenschaften besitzt; Paraldehyd, welcher ähnlichen Zwecken dient; Diabetin oder Lävulose, welche bei innerlichem Gebrauch den Organismus unverändert verläfst und daher von Diabetikern als Süfsmittel genossen werden kann u. a. m.

Die altberühmte Firma E. MERCK in Darmstadt hatte nicht weniger als 1156 Präparate zur Ausstellung nach Chicago gesandt. Zur Unterbringung derselben genügte natürlich nicht der dieser Firma überlassene Raum in der chemischen Collectivausstellung; die Firma hatte daher noch einen besonderen, prächtigen Pavillon im Ausstellungspark, nicht weit vom Illinois-Staatsgebäude, errichtet, in welchem auch die Ausstellungsobjecte einzelner von ihr in Amerika vertretenen Firmen untergebracht wurden. Neben den gewöhnlichen chemischen Präparaten von ganz vorzüglicher Reinheit, namentlich auch für analytische Zwecke, bildet die Abscheidung und Reingewinnung der seltensten Alkaloide eine besondere Specialität der MERCK'schen Fabrik.

Eine sehr grofsartige, mit der Collectivausstellung nicht verbundene Vorführung hatte im Bergbaugebäude die DEUTSCHE GOLD- UND SILBER-SCHEIDE-ANSTALT, vorm. RÖSSLER in Frankfurt a. M. veranstaltet. Die mit ihr in engen Beziehungen stehende amerikanische Firma RÖSSLER & HASSLACHER war an dieser Ausstellung ebenfalls betheiligt. Die Firma betreibt neben der Scheidung edler Metalle auch noch Bergwerke in Spanien, Bleiraffination in Holland und die Fabrikation von chemischen Präparaten, namentlich solchen,

welche aus edlen Metallen erhalten werden oder zu ihrer Gewinnung Verwendung finden, in Frankfurt. Die Rückwand des Ausstellungspavillons dieser Firma wurde durch ein trefflich gemaltes Panorama gebildet, in welchem die verschiedenen industriellen Niederlassungen der Firma zu einem hübsch componirten Gesammtbilde vereinigt waren. Neben Gold- und Silberpräparaten (unter welchen das in vorzüglicher Güte hergestellte Glanzgold eine hervorragende Stellung einnahm) waren Alkaloide aus der von der Firma übernommenen CHININFABRIK AUERBACH an der Bergstrafse ausgestellt. Besonderes Aufsehen erregte das neuerdings im Goldbergbau ausgedehnte Anwendung findende cyanatfreie Cyankalium. Dasselbe wird durch Reduction des zunächst entstehenden cyanathaltigen Productes mit Hülfe von metallischem Natrium, welches jetzt ja sehr billig zu haben ist, hergestellt.

Unter den Fabriken chemischer Präparate ist ferner die Firma FARBENFABRIKEN VORM. FRIEDR. BAYER & CO. in Elberfeld zu erwähnen, welche in Chicago ihr Haupterzeugnifs, künstliche Farbstoffe, nicht ausgestellt hatte, dagegen ihre Präparate zu medicinischem Gebrauch, wie Phenacetin, Piperazin, Sulfonal u. a. in prächtigen Krystallisationen vorführte. Das von dieser Firma fabricirte und in Chicago ebenfalls vorgeführte, als Mittel gegen Raupenfrafs in Waldungen gut bewährte „Antinonnin“ ist Binitroorthokresolkalium.

Interessant war die in der Collectivausstellung enthaltene Vorführung der Producte des ARSENIK-BERG- UND HÜTTENWERKES „REICHER TROST“ (H. GÜTTLER) in Reichenstein in Schlesien. Neben einem hübschen Modell des Bergwerkes und mannichfachen Proben der geförderten Erze waren die verschiedenartigsten Arsenpräparate, sowie das aus den Erzen in geringer Menge gewonnene Gold zur Anschauung gebracht.

Die bekannte grofse Fabrik von E. DE HAEN in List vor Hannover hatte nicht weniger als 400 verschiedene Präparate zur Ausstellung gebracht; neben technischen Präparaten von vorzüglicher Reinheit fanden sich auch einige durch grofse Seltenheit und Kostbarkeit ausgezeichnete, wie z. B. Germanium, das erst vor Kurzem durch CLEMENS WINKLER neu entdeckte chemische Element.

Präparate der verschiedensten Art, darunter auch viele Derivate seltener Metalle waren ferner enthalten in der Ausstellung der chemischen Fabrik von Dr. THEODOR SCHUCHARDT in Görlitz. Eine Specialität dieser Firma sind präparirte Metalloxyde zur Verwendung in der Glasindustrie und Keramik.

Die Alkaloide der Chinarinden, Cocablätter, des Opiums und anderer exotischer Droguen waren in prächtigen Präparaten vorgeführt von den VEREINIGTEN CHININFABRIKEN ZIMMER & CO. in Frankfurt a. M. und der CHININFABRIK BRAUNSCHWEIG.

Alkaloide und andere Pflanzenpräparate, daneben aber auch schöne Derivate des Steinkohlentheers, insbesondere Xylolabkömmlinge hatte FRIEDR. WITTE in Rostock ausgestellt. Eine Specialität dieser Firma sind ferner die äufserst concentrirten Pepsin- und Labpräparate derselben, von welchen namentlich die letzteren sich auch in den Vereinigten Staaten grofsen Rufes und ausgedehnter Anwendung erfreuen.

Die Firma J. D. RIEDEL in Berlin hat die Herstellung neuer synthetischer Präparate für den Gebrauch als Heilmittel zu ihrer Specialität gemacht und war auf der Ausstellung mit einer ganzen Serie derartiger Producte vertreten, unter welchen Phenacetin, Salipyrin, Tolypyrin, Tolysal, Sulfonal, Dulcin hervorgehoben zu werden verdienen.

Aehnliche Zwecke verfolgt die Firma Dr. F. v. HEYDEN NACHFOLGER in Radebeul bei Dresden, welche ihre Entstehung bekanntlich der schönen Synthese der Salicylsäure durch KOLBE verdankt. Die Firma, welche sich ursprünglich ausschliefslich mit der Herstellung von Salicylsäure befafste, hat in neuerer Zeit ihre Thätigkeit sehr ausgedehnt und neben der Fabrikation der verschiedenartigsten Phenolcarbonsäuren auch noch die des Brenzcatechins und des von ihm sich ableitenden Guajacols, sowie vieler anderer Präparate aufgenommen, von welchen die Gruppe der durch M. v. NENCKI entdeckten Salole die wichtigste ist.

Die Firma J. BERNHARDI in Leipzig hatte eine sehr hübsch geordnete Sammlung von Droguen zur Ausstellung gebracht.

HEINE & CO., BRÜDER RICHTER, GÖDECKE UND CO., alle ebenfalls in Leipzig, befassen sich mit der Herstellung ätherischer Oele und Essenzen aus einheimischen und importirten Pflanzenstoffen und hatten insgesammt die Producte ihrer Fabrikationen in hübscher und übersichtlicher Weise vorgeführt.

Eine der Fabriken, in welchen das Zusammenwirken von Wissenschaft und Technik in Deutschland am Schärfsten zum Ausdruck kommt, ist diejenige von HAARMANN UND REIMER in Holzminden. Diese Fabrik ist bekanntlich zur Verwerthung der von TIEMANN UND HAARMANN zuerst durchgeführten Synthese des Vanillins begründet worden. Allmählich hat sich ihr Wirkungskreis

sehr erweitert, es ist die Fabrikation der verschiedensten Riechstoffe auf synthetischem Wege aufgenommen worden, wobei fast jede neue technische Errungenschaft der Fabrik das direkte Resultat streng wissenschaftlicher Forschungen war. Eine stattliche Reihe schöner Präparate liefs auf der Ausstellung den bedeutenden Umfang des derzeitigen Betriebes der Fabrik erkennen.

Ein ganz ähnlicher Entwicklungsgang ist einer andern Firma beschieden gewesen, welche sich an der Collectivausstellung nicht betheiligt, sondern in einer besonderen Vitrine im Landwirthschaftsgebäude ihre Erzeugnisse zur Schau gestellt hatte. Es ist dies die Saccharinfabrik von FAHLBERG, LIST & Co. in Salbke-Westerhüsen, welche das von FAHLBERG entdeckte Saccharin in grofsem Maafse herstellt und in den Handel bringt. Während dasselbe ursprünglich blofs als Süfsstoff zum Gebrauche für Diabetiker in den Handel kam, findet es jetzt auch Verwendung für solche Zwecke, bei welchen seine Unfähigkeit zu vergähren ausgenutzt wird.

Mit der Herstellung von Präparaten, welche in gröfseren Mengen von der Technik gebraucht werden, befasst sich eine Reihe von Firmen; die Fabrik von RUDOLPH KOEPP & Co. in Oestrich im Rheingau stellt Oxalsäure und ihre Verbindungen, Antimon-, Chrom- und Fluorverbindungen dar, von welchen viele für die Textilindustrie eine hervorragende Bedeutung erlangt haben.

Die Firma TH. GOLDSCHMIDT in Essen a. d. Ruhr befafst sich mit der Fabrikation von Zinn-, Mangan- und Phosphorpräparaten, ebenfalls unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Textilindustrie. Durch schöne Proben beschwerter weifser und farbiger Seide illustrirte sie die Verwendung ihrer Zinnpräparate. Die Firma hat auch ein besonderes Imprägnirungsverfahren für Holz, dessen Resultate vorgeführt waren.

Hauptsächlich für die Textilindustrie arbeitet auch die Chemische Fabrik Bettenhausen, MARQUART & SCHULZ in Bettenhausen bei Cassel.

Die Chemische Fabrik, VORM. HOFMANN & SCHÖTENSACK in Ludwigshafen a. Rhein versorgt die verschiedensten Zweige der Technik mit den ihnen nöthigen Materialien.

GUSTAV RHODIUS in Burgbrohl nutzt die im Brohlthale dem Erdboden entströmende völlig reine Kohlensäure aus und stellt mit ihrer Hülfe vollkommen reine Carbonate und Bicarbonate des Kaliums, Natriums und Magnesiums dar.

Dr. SCHÄFFER in Charlottenburg bereitet aus dem Gaswasser

der Charlottenburger und Berliner Gasfabriken reines Ammoniak und die verschiedensten Ammoniakpräparate.

A. Wassmuth & Co. in Barmen fabriciren Borsäurepräparate hauptsächlich zum Zwecke der Conservirung von Lebensmitteln.

Aus der vorstehenden kurzen Zusammenstellung ergiebt sich, mit wie reichem Material die deutsche Präparatenindustrie die columbische Weltausstellung beschickt hatte. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs die nicht unbeträchtlichen Opfer, welche die Industrie sich durch eine so glänzende Beschickung auferlegt hat, reiche Früchte tragen und nicht nur dem einzelnen Aussteller, sondern auch in zweiter Linie der Gesammtheit der deutschen chemischen Industrie zu Gute kommen werden. Denn der amerikanische Consument, welcher bisher gewohnt war, seinen Bedarf ausschliefslich bei dem Importeur zu decken, welcher häufig die Provenienz der von ihm gelieferten Waare verschwieg, hatte vor der Ausstellung in zahlreichen Fällen keine Ahnung von der Bedeutung der Chemischen Industrie Deutschlands. Die Weltausstellung von Chicago ist gerade in dieser Hinsicht kaum weniger als eine Offenbarung für den grofsen amerikanischen Chemicalienmarkt gewesen und der ungemein geschäftstüchtige Amerikaner wird nicht unterlassen, sich die gewonnene Erkenntnifs zu Nutze zu machen.



III.

Chemische Industrien auf organischer Basis.

Dafs bei der Betrachtung dieses Gebietes die Gährungsgewerbe und Nahrungsmittel-Industrien unberücksichtigt bleiben sollen, ist schon in der Einleitung hervorgehoben worden. Auf beiden Gebieten leisten die Amerikaner sehr Bedeutendes, ja, sie sind nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Fachleute, welche mir begegneten, in manchen Stücken den Europäern in der Grofsartigkeit ihrer Betriebe, der gewandten Verwendung maschineller Hülfsmittel und der systematischen Ausnutzung der Nebenproducte vorangeeilt. Eine Schilderung dieses Gebietes würde daher nicht nur sehr eingehende Detailstudien, sondern auch eine höchst ausführliche Darstellung erfordern, welche sicherlich von berufener Feder erscheinen wird.

Was nach Ausscheidung der genannten Industrien übrig bleibt, läfst sich etwa in nachfolgende Categorien zerlegen.

A. Industrien der trocknen Destillation.

Einiges aus dem Hierhergehörigen ist bereits bei der Besprechung der Brennmaterialien hervorgehoben worden. Im Anschlufs an das dort Gesagte wäre noch Nachfolgendes hervorzuheben.

Die Gasfabrikation steht in den Vereinigten Staaten auf einer ganz anderen Basis als bei uns. Trotz des Kohlenreichthums jenes Landes fehlt es an eigentlichen Gaskohlen guter Qualität, wie sie England in der Cannel- und Parrotkohle, Deutschland in den rheinischen und schlesischen Kohlen besitzt. Es fehlt ferner an den Braun- und Boghead-Kohlen, mit deren Hülfe wir im Stande sind, die Leuchtkraft des aus Steinkohlen destillirten Gases zu reguliren. Die typische Steinkohlengasfabrikation steht also in Amerika auf einem entschieden weniger günstigen Boden als in Europa.

Desto günstiger liegen die Verhältnisse für die Darstellung des Wassergases; im unerschöpflichen Anthracit der Oststaaten besitzt Amerika ein Material für diese Art der Gasfabrikation, welches unserm Koke bei weitem überlegen ist, — in den Petroleumölen ein ebenso billiges als vortreffliches Carburirungsmittel. Es ist daher nicht zu verwundern, dafs die Vereinigten Staaten fast ganz zur Verwendung des Wassergases übergegangen sind. Dafs in Amerika auch Steinkohlengas noch erzeugt wird, ja dafs die Anzahl der noch vorhandenen Gasfabriken des europäischen Systems wohl über hundert beträgt, steht der Richtigkeit des oben Gesagten keineswegs entgegen; ausschlaggebend ist, dafs die grofsen Städte Amerika's, mit alleiniger Ausnahme von Philadelphia, sich insgesammt dem Gebrauch des Wassergases zugewendet haben. Der geringe Consum der kleinen Städte des Südens, welche heute hauptsächlich noch echtes Steinkohlengas gebrauchen, fällt dieser Thatsache gegenüber nicht in's Gewicht.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich, dafs in der Gasfabrikation, ebenso wie ich es für andre Gebiete bereits nachgewiesen habe, die Industrie der Vereinigten Staaten ihre eignen Wege gehen und den von der Natur gegebenen Verhältnissen sich hat anpassen müssen. Unrichtig aber wäre es, wenn wir, wie es in neuerer Zeit vorgeschlagen worden ist, in dieser Beziehung das Vorbild der Neuen Welt nachahmen und nun ebenfalls zur Herstellung carburirten Wassergases übergehen wollten, selbst wenn wir für die Zwecke der Carburirung die unerschöpflichen Mengen Benzol verwenden könnten, welche, wie wir jetzt wissen, bei der Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte hergestellt werden können. Ob die Herstellung von Wassergas dem alten Verfahren gegenüber auch in Europa wirthschaftliche Vortheile bieten würde, mag unerörtert bleiben. Aber die wirthschaftliche Seite einer technischen Frage ist nicht die allein ausschlaggebende; die Frage nach der Gefährdung des Lebens und der Gesundheit der Menschen steht mindestens ebenso hoch und kann nicht abgethan werden mit der Bemerkung, dafs es gleichgültig sei, ob man mit einem fünfmal schwächeren oder stärkeren Gifte getödtet würde. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs das Wassergas in Folge seines viel höheren Kohlenoxydgehaltes viel giftiger ist, als das Steinkohlengas und dafs es daher in Ländern, welche den Verkehr mit Giften einer Controle unterwerfen, geradezu widersinnig wäre, aus rein wirthschaftlichen Gründen die freie Zuleitung eines stark giftigen Gases in jedes Wohnhaus zu gestatten. Weit

richtiger wäre es, nach Mitteln und Wegen zu suchen, um auch im Steinkohlengas den Gehalt an Kohlenoxyd so viel als möglich herabzudrücken und dafür den Wasserstoffgehalt zu erhöhen. Auf diese Weise würden wir zu einem Heizmaterial gelangen, welches dem besten aller vorhandenen Heizgase, dem Naturgas von Pennsylvanien so ähnlich wie möglich wäre.

Auf die Consequenzen, welche die Einführung des Wassergases für die Gewinnung von Ammoniak gehabt hat, ist bereits hingewiesen worden; das dort Gesagte gilt auch für die Gewinnung von Theer und den so sehr wichtigen Derivaten desselben. Eine Steinkohlentheerindustrie von irgend welcher Bedeutung existirt in den Vereinigten Staaten nicht und wird auch so lange nicht in denselben Fufs fassen, als die ablehnende Haltung der Amerikaner gegen die Kokerei mit Gewinnung der Nebenproducte bestehen bleibt. In der Zwischenzeit werden die Vereinigten Staaten ein vortrefflicher Markt für Theerproducte aller Art bleiben. Auf der Columbischen Weltausstellung war diese Industrie nur durch zwei deutsche Firmen vertreten. Es waren dies RUDOLPH RÜTGERS in Berlin und CHEMISCHE FABRIKEN VORM. J. W. WEILER in Ehrenfeld bei Köln a. Rh. Beide hatten sich der Collectivausstellung der deutschen chemischen Industrie angeschlossen.

Die erstgenannte Firma betreibt die eigentliche Theerdestillation, sowie die Abscheidung von Theerbestandtheilen in reinem Zustande, während die Firma J. W. WEILER von den aus dem Theer erhaltenen Kohlenwasserstoffen ausgehend, die Fabrikation der Nitrokörper und Aminbasen der aromatischen Reihe zu ihrem Hauptfabrikationszweig gemacht hat.

B. Die Farbenindustrie.

Der grofse Erfolg der europäischen und namentlich der deutschen Farbenindustrie ist Ursache gewesen, dafs häufiger auf diesem als auf irgend einem anderen Gebiete der chemischen Technik der Versuch unternommen worden ist, die europäische Industrie mit allen ihren Einzelheiten als Ganzes nach Amerika zu verpflanzen. Die hohen Eingangszölle, mit welchen die Vereinigten Staaten die Einfuhr künstlicher Farbstoffe belegt haben, schien einem derartigen Verpflanzungsprocefs besonders günstige Aussichten zu bieten und einen sicheren Ersatz dafür zu gewähren, dafs in Amerika die menschliche Arbeit sich theurer stellt, als bei uns und auch die Lage des Rohmaterialmarktes eine weniger günstige ist.

Obgleich nun die angedeuteten Versuche wenigstens in einigen Fällen nicht mit vollkommenem Mifserfolg geendet haben, so kann doch andererseits die Lage dieser Industrie in den Vereinigten Staaten keineswegs als blühend bezeichnet werden. Die wenigen Farbenfabriken Amerika's sind klein und unbedeutend und nicht in der Lage, mehr als einen ganz geringen Bruchtheil des vorhandenen Consums an künstlichen Farbstoffen zu befriedigen. Die Hauptmenge dieser Producte wird nach wie vor aus Europa und zwar hauptsächlich aus Deutschland importirt.

Auf der Weltausstellung war die Industrie der Theerfarben nur durch drei allerdings sehr bedeutende Firmen vertreten, von denen eine Frankreich, die beiden andern aber Deutschland angehörten. Die englische Industrie war abwesend; von den bedeutenden Fabriken der Schweiz war im Catalog eine als vertreten angeführt, doch ist es mir nicht gelungen, ihre Ausstellung aufzufinden.

Die bereits erwähnte französische Fabrik war die der Firma A. Poirrier in St. Denis bei Paris. In einer nicht sehr umfangreichen Ausstellung hatte sie ihre hauptsächlichsten Producte sowie eine grofse Anzahl von Ausfärbungen auf den verschiedensten Materialien vorgeführt.

Die Ausstellungen der beiden deutschen Firmen waren überaus grofsartig und zogen die allgemeinste Aufmerksamkeit auch seitens des nicht fachkundigen Publikums auf sich. Beide gehörten zu der mehrfach erwähnten Collectivausstellung.

Die Vorführung der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. aus zwei mächtigen, durch ein Mittelstück verbundenen Pavillons bestehend, war in jeder Beziehung musterhaft. Die einzelnen Farbstoffe und Zwischenproducte der Fabrik waren in Präparaten von theilweise noch nie gesehener Schönheit der Krystallisation vorgeführt. Als Beispiele seien hier nur die verschiedenen Alizarinfarbstoffe in dicken durchsichtigen Prismen, Indigo in wohlausgebildeten Krystallen, Naphtazarin in prächtigen schillernden Nadeln genannt, denen sich noch sehr viele andere an die Seite stellen liefsen. Die Anwendbarkeit der verschiedenen Farbstoffe war durch Ausfärbungen illustrirt, von denen die auf Seide hergestellten kunstvoll abschattirt ein zu einem Kreise zusammengestelltes Spectrum von mehr als einem Meter Durchmesser bildeten. Von besonderem Interesse waren die Ausfärbungen von Alizarinfarbstoffen auf Wolle, denen Belichtungs- und andere Echtheitsproben beigegeben waren, welche die aufserordentliche Echtheit dieser Farbstoffe in glänzender

Weise demonstrirten. Die gewaltige Ausdehnung der Ludwigshafener Fabrik wurde durch ein grofses Gemälde vorgeführt, welches an der Mittelwand zwischen den beiden Pavillons angebracht war.

Die Vorführung der ACTIENGESELLSCHAFT FÜR ANILINFABRIKATION zu Berlin füllte eine grofse Vitrine im Mittelraum der Collectivausstellung. In grofsen Krystallflaschen waren die von der Firma fabricirten Zwischenproducte sowohl, wie auch Repräsentanten der wichtigsten Farbstoffklassen zur Anschauung gebracht, wobei auf die — Baumwolle direct anfärbenden — sogenannten substantiven oder Congo-Farbstoffe, mit deren Einführung in die Technik die Firma bahnbrechend vorgegangen ist, der Hauptnachdruck gelegt war. Diese Präparate waren umgeben von einer der vollständigsten und elegantesten Sammlungen von Anwendungsmustern der künstlichen Farbstoffe, welche mir bis jetzt auf Ausstellungen begegnet sind.

An die Fabrikation der künstlichen Farbstoffe schliefst sich die zu ihr in engen Beziehungen stehende Herstellung der Farblacke und Pigmente an, zu welcher dann auch die etwas isolirt dastehende Ultramarinfabrikation, ein Gewerbe auf anorganischer Basis, hinzugezogen werden mufs. Diese Industriegruppe war auf der Ausstellung durch sehr viele Firmen vertreten. Auf diesem Gebiete leisten auch die Amerikaner sehr Anerkennenswerthes; eine ganze grofse Reihe von Ausstellern in der amerikanischen Ausstellung zeigte Pigmentfarben und aus ihnen bereitete Oelfarben und Anstriche von anerkennenswerther Frische und Reinheit der Nuance. Aus Frankreich waren die bekannten Firmen HARDY, MILORI & Co. und MARQUET DE VASSELOT mit Farblacken, Zinnober und Cobaltblau, DESCHAMPS FRÈRES mit Ultramarin erschienen. Aus England hatten einige Fabrikanten von Oelfarben u. dgl. die Ausstellung beschickt. Aus Deutschland waren sehr viele Firmen als Theilnehmer an der Collectivausstellung erschienen. Da waren vor Allem die VEREINIGTEN ULTRAMARINFABRIKEN, vorm. LEVERKUS, ZELTNER & CONSORTEN, eine Firma, welche die gesammten früher selbstständigen Ultramarinfabriken Deutschlands in sich begreift. Die Ausstellung dieser Firma war in Form einer phantastischen, durch eine Sphinx bewachten blauen Grotte angeordnet. Als Producenten von Farblacken und Pigmenten traten die Firmen G. SIEGLE & Co. in Stuttgart, GADEMANN & Co. in Schweinfurt, RANNEFELD & Co. in Blankenburg a. Harz, MICHEL & MORELL in Eppstein und BRUNO LAMPEL in Köln auf. Farbige Buch- und Steindruckfarben in gröfster Mannichfaltigkeit, waren von der Firma KAST & EHINGER in Stuttgart, Maler- und

Anstrichfarben aller Art von den Firmen G. BORMANN NACHF. in Berlin, Dr. GRAF & Co. ebendaselbst, HEMELINGER CHEMISCHE INDUSTRIE, Dr. AUG. BEHRENS & Co., Dr. EMIL JACOBSEN in Berlin, JOHANN GOTTL. MÜLLER & Co. und Dr. EUG. SCHAAL, beide in Stuttgart, vorgeführt. Die Firnisse, welche zur Suspension der auf Malerfarben und Anstriche verarbeiteten Pigmente verwendet werden, waren in einzelnen der genannten Ausstellungen ganz eigenartiger Natur und erregten erhebliches Aufsehen, namentlich auch bei den in der Fabrikation derartiger Producte so hervorragend geschickten Japanern.

C. Färberei und Zeugdruck.

Obgleich die Columbische Weltausstellung keineswegs arm war an den Erzeugnissen der Färbe- und Druckkunst in den verschiedensten Ländern, so kann man doch sagen, dafs wesentlich Neues auf diesem Gebiete durch die Ausstellung nicht erschlossen worden ist.

Die Textilindustrie der Vereinigten Staaten hat im Verlaufe des letzten Jahrzehnts, begünstigt durch die Zollverhältnisse, sehr zugenommen. Hand in Hand damit ging natürlich eine Zunahme in der Ausübung der Färberei. Der in der Umgegend der Städte Boston und Philadelphia schon seit langer Zeit betriebene Zeugdruck ist so leistungsfähig, dafs er sogar den gröfsten Theil des Bedarfes der südamerikanischen Republiken deckt. Einzelne amerikanische Druckereien besitzen einen sehr grofsen Umfang und können in dieser Hinsicht den bedeutendsten europäischen Etablissements an die Seite gestellt werden. Dagegen stehen sie in technischer Beziehung entschieden den besseren europäischen Werken ganz erheblich nach, obschon sie in neuerer Zeit einige Fortschritte gemacht haben.

Noch vor zehn Jahren kamen mir amerikanische Druckproben in die Hände, auf welchen die Farben gar nicht fixirt waren, sondern sich beim Eintauchen in Wasser nach kurzer Zeit ablösten. Seit Einführung der substantiven Azofarbstoffe, welche sich auf Baumwolle ganz ohne Beize gewissermaafsen von selbst fixiren, kommt derartiges natürlich nicht mehr vor. Dagegen kann gesagt werden, dafs die Mehrzahl der von amerikanischen Fabriken auf der Ausstellung vorgeführten gedruckten Stoffe den elsässischen und englischen Fabrikaten nicht ebenbürtig war. Die Colorirung war roh und das „Passen“ (Rapport) der einzelnen Farben mitunter unvoll-

kommen. Beim Besuch amerikanischer Druckereien habe ich mich dann auch überzeugt, dafs die Einrichtungen derselben nicht derart sind, dafs von ihnen eine sehr vollkommene Arbeit erwartet werden kann. Ganz besonders sind es die Druckmaschinen, welche den unsrigen sowohl in der Gröfse als auch in der Vollkommenheit des Mechanismus erheblich nachstehen. Es wird lediglich eine Massenproduction angestrebt und in dieser Hinsicht allerdings durch sinnreiche und zweckmässige Einrichtung der Betriebe ganz Hervorragendes geleistet.

Verhältnifsmäfsig gut gedruckte Cattune und Moleskine waren aus Canada von den „Magog Print Works" in Quebek vorgeführt.

Aus Europa war nur die russische Textilindustrie in würdiger Weise auf der Ausstellung vertreten. Zahlreiche Färbereien und Druckereien aus Lodz, Moskau, Alexandrowo hatten prächtige Vorführungen ihrer Erzeugnisse veranstaltet, unter welchen namentlich die türkischroth gefärbten und dann mit Aetzfarben bedruckten Baumwollsammte als sehr anerkennenswerthe Leistungen bezeichnet werden müssen. Auch sehr schön und gleichmäfsig gefärbte und vorzüglich appretirte Wollenwaaren waren in der russischen Abtheilung in grofser Menge vertreten.

In der Ausstellung Java's fanden sich zahlreiche Muster der durch das malayische eigenthümliche Harzreserveverfahren, den sogenannten Batikdruck, hergestellten Sarongs und Kain-Pandjangs.

Aufserordentlich grofsartige Leistungen des Handdrucks, namentlich auf Seide, fanden sich in der japanischen Ausstellung. In vielen Fällen wird die Herstellung dieser prächtigen Erzeugnisse in Japan durch combinirte Anwendung von Druck und freihändiger Malerei mit passend präparirten Farben ausgeübt. Die von den Japanern benutzten Druck- und Färbemethoden sind bis jetzt in Europa unbekannt und gehören zu jenen Theilen der alten ostasiatischen Technik, deren genaue Erforschung im Interesse auch der europäischen Industrie sehr wünschenswerth erscheint.

D. Gespinnstfasern.

Aus dem Gebiete der Spinnfasern sind wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen. Die Ausstellungen der verschiedenen amerikanischen und asiatischen Tropenländer enthielten zwar zahlreiche Proben von Spinnfasern, unter denen ich aber irgend welche neue nicht habe auffinden können. Characteristisch war es, dafs sehr viele Länder sowohl reife Kapseln, als auch bereits gewonnene

Faser des Seidenwollenbaums, Eriodendron anfractuosum, ausgestellt hatten. Es fanden sich dieselben in den Ausstellungen von Annam, Tonkin, Haiti, Costa-Rica, Mexico, Brasilien und wohl noch in anderen. Diese Faser, welche seit langer Zeit bekannt ist und von den Malayen unter dem Namen „Kapok“ seit Jahrhunderten auch als Spinnfaser verwendet wird, darf nicht etwa als Concurrentin der Baumwolle aufgefafst werden, welcher sie an Festigkeit sehr erheblich nachsteht. Aber sie wird in Europa seit kurzer Zeit theils mit Baumwolle, theils mit Wolle gemeinsam versponnen, um dadurch dem Faden einen gewissen Seidenglanz zu geben; auch benutzt man Kapok an Stelle von Daunen als Füllmaterial für Kissen und dgl., eine Verwendung, auf welche der französische Namen „Edredon végetal“ hinweist.

Die reichste Sammlung an tropischen Fasern hatte Mexico zur Schau gestellt. Es waren die Fasern aus den vielen verschiedenen Arten der mexicanischen Agaven ausgestellt, unter denen die hochwichtige Sisalfaser oder Hennequen (im europäischen Handel oft mit dem äufserlich ähnlichen Manilahanf verwechselt) von Agave sisalana die wichtigste ist. In Handbüchern und Publicationen findet sich noch vielfach die Angabe, dafs A. americana die Stammpflanze dieser Faser sei; nach neueren Untersuchungen ist letztere Pflanze aber zur Gewinnung einer brauchbaren Faser vollkommen ungeeignet. Nächst dem Sisalhanf ist die schöne mexicanische Ixtlefaser von Agave heterocantha von Wichtigkeit und ich halte es nicht für ausgeschlossen, dafs diese prächtige Faser in absehbarer Zeit Bedeutung für den europäischen Markt gewinnen könnte.

Die Cultur und Gewinnung der Baumwolle war in Chicago nicht so vollständig dargestellt, als man es billigerweise hätte erwarten dürfen. Mit Ausnahme einer im Landwirthschaftsgebäude im Betrieb vorgeführten hübsch construirten Sägeegrenirmaschine mit selbstthätiger, durch einen Ventilator betriebener Zu- und Abführung der Faser war kaum irgend etwas vorhanden, was darauf schliefsen liefs, dafs die Vereinigten Staaten das gröfste Baumwollenproductionsland der Erde sind. Ich habe mich daher veranlafst gesehen, das Productionsgebiet dieser Faser zu besuchen, und konnte dabei die nachfolgenden Notizen sammeln.

Die wichtigsten Baumwollstaaten, Louisiana, Georgia, Alabama, Texas, Arkansas und Süd-Carolina cultiviren hauptsächlich den sogenannten „short cotton“, eine veredelte Varietät von Gossypium hirsutum, welche bei reichen Erträgen in ihren sehr grofsen Kapseln

eine sehr feste Faser von mittlerer Länge und geringem Glanz erzeugt. Zur Trennung dieser Faser von den Kernen werden ausschliefslich Sägeegrenirmaschinen (saw-gins) benutzt, welche jetzt so verbessert sind, dafs sie die Faser kaum mehr verletzen. Die Cultur der langen, zarten, hochglänzenden, seidenartigen Faser von Gossypium barbadense verlangt ein tropisches Klima; sie hat die Sea Islands, jene langgestreckte Inselgruppe an der Küste von Süd-Carolina und Georgia, von welchen diese Baumwolle ihren Namen führt, so ziemlich verlassen und ist nunmehr im Staate Florida heimisch geworden, welcher grofse Mengen dieser werthvollen Faser erzeugt. Ohne Zweifel aber ist die Production an „long cotton" in den Vereinigten Staaten nicht mehr von solcher Wichtigkeit wie früher, was jedenfalls mit der Aufnahme der Cultur von G. barbadense in Brasilien und namentlich in Aegypten (Jumelle) zusammenhängt. Zum Egreniren ist für diese Sorte der saw-gin nicht geeignet, weil durch ihn die zarte Faser zerrissen wird. Man bedient sich einer modificirten Walzenegrenirmaschine, bei welcher der Haarschopf der Samen von einem Walzenpaar ergriffen wird, während ein hüpfendes Lineal den Samen abschlägt.

Die Cultur der Baumwolle, welche vor Aufhebung der Sclaverei in Plantagen von sehr grofser Ausdehnung betrieben wurde, hat seit dem Secessionskriege eine vollkommene Umgestaltung erfahren. Sie befindet sich jetzt in den Händen kleiner, in Florida meist farbiger Grundbesitzer, welche ihre kleinen Plantagen selbst bebauen und den Ertrag an Zwischenhändler verkaufen. Die Baumwolle ist den verschiedensten, meist durch Insecten bewirkten Krankheiten unterworfen und der Ertrag der Ernte keineswegs sicher. Die Zwischenhändler egreniren die Faser und verpacken sie in bekannter Weise durch Presse und Einschnüren in Jutesäcke für den Export. Die Kerne werden entweder dem Producenten zur frischen Aussaat zurückgegeben oder besonders bezahlt; sie dienen bekanntlich zur Gewinnung eines vortrefflichen Oeles, welches frisch geprefst roth ist, aber sehr leicht durch Behandeln mit alkalischen Reagentien, in welchen sich der rothe Farbstoff leicht löst, gereinigt werden kann. Obgleich sowohl Gossypium hirsutum als auch G. barbadense ausdauernde Pflanzen sind, welche viele Jahre alt werden können, so zieht man doch meist vor, sie alljährlich frisch anzuziehen, weil junge Pflanzen reichlicher tragen und eine bessere Faser liefern sollen.

In den Ausstellungen der süd- und centralamerikanischen Staaten befanden sich vielfach auch Muster von Baumwolle; unter diesen

